



# भारत का राजपत्र The Gazette of India

असाधारण  
EXTRAORDINARY

भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (I)  
PART II—Section 3—Sub-section (i)

PUBLISHED BY AUTHORITY  
प्राधिकार से प्रकाशित

सं० 160] नई दिल्ली, शनिवार, अप्रैल 30, 1983/वैशाख 10, 1905  
No. 160] NEW DELHI, SATURDAY, APRIL 30, 1983/VAISAKHA 10, 1905

इस भाग में भिन्न पृष्ठ संख्या दी जाती है जिससे कि यह अलग संकलन के रूप में  
रखा जा सके

Separate paging is given to this Part in order that it may be filed as a separate  
compilation

गृह मंत्रालय

(कानूनी और प्रशासनिक सुधार विभाग)

नई दिल्ली 2 मई 1983

अधिसूचना

सा० का० नि० 361 (अ):—केन्द्रीय सरकार, भारतीय वन सेवा (परिबीक्षा) नियम, 1968 के नियम 8 के अनुसरण में, राज्य सरकारों और संघ लोक सेवा आयोग से परामर्श करके, भारतीय वन सेवा (परिबीक्षाधीन व्यक्तियों की अंतिम परीक्षा) विनियम, 1968 का और संशोधन करने के लिए निम्नलिखित विनियम बनाती है, अर्थात्:—

1. संक्षिप्त नाम और प्रारम्भ (1) इन विनियमों का संक्षिप्त नाम भारतीय वन सेवा (परिबीक्षाधीन व्यक्तियों की अंतिम परीक्षा) संशोधन विनियम, 1983 है।

(2) ये विनियम 2 मई, 1983 से ही प्रवृत्त होंगे।

2. भारतीय वन सेवा (परीवीक्षाधीन व्यक्तियों की अंतिम परीक्षा) विनियम, 1968 में,—

(1) विनियम 4 के स्थान पर, निम्नलिखित विनियम रखा जाएगा, अर्थात्:—

“4. (क) लिखित और व्यावहारिक परीक्षाओं और (ख) अभ्यासों के लिए विषय और पाठ्य-विवरण:—  
लिखित और व्यावहारिक परीक्षाओं और अभ्यासों के लिए निम्नलिखित विषय होंगे, अर्थात्:—

(क) लिखित और व्यावहारिक परीक्षाएं और प्रत्येक विषय और विषयों के समूह को आवंटित अधिकतम अंक निम्न रूप में होंगे :—

क्रम सं०	समूह	विषय	प्रश्न पत्र	सिद्धान्त	प्रायोगिक	योग	समूह का योग
1	2	3	4	5	6	7	8
प्रथम वर्ष							
1.	वन विज्ञान I	1. भूमि प्रबन्ध और मृदा संरक्षण	—	15	—	15	
		2. रेंज प्रबंध		11	—	10	25
2.	वन विज्ञान II	3. वन वृक्ष विज्ञान	I	25	—	25	110
		वन वृक्ष विज्ञान	II	25	—	25	
		4. क्षेत्रमिति	I	20	—	20	
		क्षेत्रमिति	II	20	—	20	
		क्षेत्रमिति	III	20	—	20	
3.	भू-विज्ञान	5. भू-विज्ञान		15	10	25	55
		6. मृदा विज्ञान		20	10	30	
4.	भौतिक विज्ञान	7. सर्वेक्षण		25	25	50	85
		8 इंजीनियरी	I	35	—	35	
5.	जीव-विज्ञान	9. वनस्पति विज्ञान	I	20	20	40	40
6.	वन उपयोजन	10. वन उपयोजन	I	35	—	35	55
		वन उपयोजन	II	20	—	20	
योग				305	65	370	

द्वितीय वर्ष

1.	वन विज्ञान (सामान्य)	1. वन्य प्राणि प्रबंध		20	—	20	45
		2. पर्यावरण संरक्षण		10	—	10	
		3. विष्व वन-विज्ञान		15	—	15	
2.	वन विज्ञान II	4. वन-वृक्ष विज्ञान III	IV	25	—	25	200
		वन-वृक्ष विज्ञान		25	—	25	
		वन-वृक्ष विज्ञान में मौखिक परीक्षा		30	—	30	
		5. वन प्रबंध		30	—	30	
		6. कार्यकारी योजना		60	—	60	50
		7. वन अर्थशास्त्र और मूल्यांकन		30	—	30	
3.	वन विज्ञान III	8. वन संरक्षण		15	—	15	
		9 वन नीति और विधि		15	—	15	50
		10. सामाजिक वन विज्ञान		10	—	10	
		11. जनजाति कल्याण		10	—	10	

1	2	3	4	5	6	7	8
4. भौतिक विज्ञान	12. इंजीनियरी 13. वन मशीनरी	II	35 10	— —	35 10	}	45
5. जीव विज्ञान	14. वनस्पति विज्ञान 15. प्राणि विज्ञान और कीट विज्ञान 16. कवक विज्ञान और विकृति विज्ञान	II	20 20 15	20 10 5	40 30 20		90
6. वन उपयोजन	17. वन उपयोजन वन उपयोजन	III IV	30 30	10 —	40 30	}	70
7. एप्लिक	18. आमुवशिक विज्ञान या वन सांख्यिकी या वन परिस्थिति विज्ञान या उच्च वन जीव सांख्यिकीय या उच्च वन अर्थशास्त्र और मूल्यांकन या उच्च-वन्य प्राणि प्रबंध		25	—	25		25
योग			420		105		525

## (ख) अभ्यास

इन अभ्यासों के विषय और उनमें से प्रत्येक को आवंटित अंक निम्न रूप में होंगे अर्थात्:—

क्रम सं०	विषय	प्रथम वर्ष	द्वितीय वर्ष	योग
1.	दोरे के समय अध्ययन और प्रायोगिक कार्य	90	60	150
2.	दोरों के दौरान वनस्पति विज्ञान संबंधी संग्रह	12	8	20
3.	इंजीनियरी प्लेटें	5	10	15
4.	सर्वेक्षण प्लेटें	5	—	5
5.	सड़क सरेखन		15	15
योग		112	93	205
परीक्षाओं और अभ्यासों का कुल योग		482	618	1100

लिखित और प्रायोगिक परीक्षाओं और अभ्यासों के लिए पाठ्य विवरण वह होगा जो प्रथम अनुसूची के भाग 1 में विनिर्दिष्ट है।

टिप्पण : वे परीक्षाधीन व्यक्ति, जिनका प्रशिक्षण भारतीय वन सेवा (परीक्षाधीन व्यक्तियों की अंतिम परीक्षा) संशोधन विनियम, 1983 के प्रारम्भ होने के पूर्व प्रारम्भ हो चुका है भारतीय वन सेवा (परीक्षाधीन व्यक्तियों की अंतिम परीक्षा) संशोधन विनियम, 1983 के प्रारम्भ के पूर्व लिखित और प्रायोगिक परीक्षाओं और अभ्यासों के लिए विषयों सं० संबंधित यथा प्रवृत्त विनियम 4 के उपबन्धों द्वारा शासित होते रहेंगे।

(ii) प्रथम अनुसूची के स्थान पर निम्नलिखित अनुसूची रखी जाएगी, अर्थात् :—

### प्रथम अनुसूची

(विनियम 4 और 5 देखिए)

#### भाग-1

भारतीय वन सेवा के परिबीक्षाधीन व्यक्तियों की अन्तिम परीक्षा के लिए पाठ्य विवरण

1. प्रथम वर्ष में लिखित और प्रायोगिक परीक्षाएं

#### 1. भूमि प्रबंध और मृदा संरक्षण

विषय प्रबंध: मृदा संरक्षण, परिभाषा, क्षेत्र, राष्ट्रीय अर्थव्यवसाय में योगदान, भूमि उपयोग पद्धति, ऐतिहासिक समीक्षा, समस्याएं कार्यक्रम और उपलब्धियां।

भूक्षरण-भूक्षरण की परिभाषा और विस्तार मृदा भूक्षरण के सिद्धान्त या प्रक्रिया: भूक्षरण के कारक वायु और जल, गुरुत्व; स्वरित क्षरण का भूमि पर प्रभाव, जलक्षरण, प्रकार-उछाल, परत, रिल और अवनालिका; वायु क्षरण, और भू-स्पन्दन के प्रकार, पंकराशि, गुरुत्व क्रील, वायु क्षरण को प्रभावित करने वाले तथ्य, प्रायुक्त समीकरण।

जलीय चक्र—जलीय चक्र और उसका महत्व; वर्षा अभिलक्षण, उनके माप, तीव्रताअवधि आवृत्तिपात आकार, वितरण, अंतःस्थवन, अंतः सवण, वाष्पन और वाष्पोत्सर्जन; बाह्य, परिभाषा, बाह्य का मापन, बाह्य की संगणना, बाह्य का सर्वोच्च अर्थ, सकेन्द्रण का समय, भारत और विश्व के जल स्रोत मृदा और जल संरक्षण उपाय—क्षरण के सामान्य सिद्धान्त नियंत्रण और भूमि सुधार कन्दूर खेती, कन्दूर खाई खोदना, डिजाईन और विस्थापन, पुष्पा और टरसिंग डिजाईन, निर्माण, अनुरक्षण, क्षरण नियंत्रण और जल संरक्षण संरचना जैसे अधिप्लवन मार्ग उनके प्रकार डिजाईन, निर्माण और अनुरक्षण; अवनालिका नियंत्रण,—योजना के सिद्धान्त, संकमों की सुरक्षा, उपयोग, नियंत्रण बाधों का डिजाईन और अनुरक्षण क्षरिता तीर वेगधारा नियंत्रण, जलागम और जलसरोणी नियंत्रण उपाय, भूस्खलन परिभाषा, विस्तार, केन्साटिमी कारक और नियंत्रण उपाय, वायु क्षरण नियंत्रण, वात रोध, सुरक्षा मेखला, बाखू टियूबों का नियंत्रण।

मृदा संरक्षण योजना-सरकारी नीति और विधायन, जन-सहयोग की आवश्यकता, भूमि का बहुदेशीय उपयोग; इस क्षेत्र में मृदा संरक्षण योजना, योजना एकक, जल-संभर, उप-जल संभर, सूक्ष्म-जलागम, ग्राम फार्म, जल-संभर प्रबंध, जल-संभर कार्य योजना, जल-संभर प्रबंध में पूर्विकता का अवधारण, मृदा सर्वेक्षण और क्षमता मानचित्र तैयारी और समस्या भूमि से संबंधित भू-संरक्षण योजना के लिए मूलभूत जानकारी का संग्रहण, वातावरण, भूमि उपयोग, फसल आगम, सस्य प्रथाएं, ईजीनियरी और वन विज्ञान प्रथाएं, जन-आवश्यकताएं और रुढ़ियां पशु-गणना और सहस्रक व्योरे

जन-संभर प्रबंध संबंधी प्रस्तावित अभिक्रिया, सस्य और वन विज्ञान प्रथाएं भू-अभिक्रिया संरचनात्मक उपाय, प्रकीर्ण विनिर्देश परियोजना कार्य का चरण क्रम, लागत अनुमान की व्यवस्था लागत फायदा अनुपात और साधारण मूल्यांकन।

मृदा-संरक्षण में सस्य प्रथाएं कण्टूर खेती, भूमि-संरक्षणों फसल और लेग्यूम पट्टीवार खेती, मिश्रित और फसलों का हेरफेर, कम्पोस्ट करना हरी खाद डालना और मल्ल खेती टैटेस बनाना और बारानी खेती।

प्रायोगिक परीक्षा-पहाड़ी क्षेत्रों में अभिप्लवी मार्गों और नियंत्रण बाधों के डिजाईन बनाना सरिता प्रमापी और जलाशय सर्वेक्षण। जल-संभर प्रबंध संबंधी अभ्यास।

#### 2. रेंज प्रबंध

भारत और विश्व का पशुधन; भारत की चारे की आवश्यकताएं; चारे के साधन मात्रात्मक और गुणात्मक; रेंज भूमि या घास स्थली (परिभाषा); देश की घास स्थली के प्रकार और उनका विवरण; भारतीय घास स्थली की पारि-स्थितिक स्थिति; घास स्थली प्रबंध संबंधी सिद्धान्त; पशुओं पौधों और भूमि की मूलभूत आवश्यकताएं वहन क्षमता-परिभाषा, संगणना की पद्धति, महत्व स्थितिजन्म वर्गीकरण-विभिन्न मानक पद्धतियां भारत में किया गया कार्य, यू एन डी ए (मृदा-संरक्षण सेवा); यू० एन० डी० ए० (वन सेवा) सी०ए०जेड०आर०आई० स्थिति वर्गीकरण प्रणाली आदि।

मृदा और जल संरक्षण उपाय-घास स्थली में क्षरण नियंत्रण के उपाय कण्टूर खंड, कण्टूर खाई खोदना, नियंत्रण, आर्ब्रना संरक्षण, ब्यारी बनाना, जल फैलाव, सिंचाई।

चराई प्रबंध-नियंत्रित चटाई, निरन्तर नियंत्रित चटाई, चटाई में हेरफेर, आस्थगित-चटाई, आस्थगित चटाई में हेरफेर।

घास स्थली प्रबंध और सुधार-बंदी, विधिक, स्वैच्छिक, पूर्ण, आंशिक मौसमी, रेंज संरक्षण करने की पद्धति लागत सहित बाड़ लगाने के प्रकार, पत्थर दीवार बाड़ कटीले तार की बाड़, पशु-अमेय खाईयां, चारे की उपज पर बंदी लगाने का प्रभाव चारे की क्वालिटी, स्वादिष्टता, पोषण-मान मृदा और जल साधनों पर चारे का आदेश, बीज बोना और पौध लगाना, बीजोत्पादन, बीज की दरें, बीज का भार, महत्वपूर्ण किस्मों की खेती की पद्धति, छिटका बुवाई, गुटिका बुवाई, बीज, उर्वरक कुण्डलियां और हवाई बुवाई, नियंत्रित वहन, समरूप चटाई प्रवेश बिन्दु; निराई नियंत्रण, निराई नियंत्रण की आवश्यकता, निराई नियंत्रण की पद्धति, यांत्रिक, रासायनिक निराई नियंत्रण का प्रभाव; उर्वरक उपयोग-मात्राएं, पद्धतियां उपज (चारा) का परिणाम, आर्थ और व्यय। उपयोग-साइलेज परिभाषा, तैयारी की पद्धति, भण्डारण और भरण, चटाई का समय; सूखी घास-परिभाषा, तैयारी की पद्धति और भण्डारण; सूखी घास के भण्डार।

### वृक्ष और झाड़ी चारा

वन चराई चारा साधनों का निर्धारण, वन क्षेत्रों की क्षमता, छायादार वृक्षों वाशों झाड़ियों का झाड़ या खाड़ के रूप में चयन और परिचय।

प्रयोगिक परीक्षा—माप, उपज अवधारण, वानस्पतिक संवर्धन आवक ऊंचाई क्षेत्रफल, घास स्थली सुधार योजना, इण्डियन घास स्थली और चारा अनुसंधान संस्थान, झांसी की झांसी।

### 3. वन वृक्ष विज्ञान—

3. प्रश्न पत्र I. (वन वृक्ष विज्ञान का, जिसके अंतर्गत प्रास्थितिकों भी है, मूलधार प्रस्तावना, परिभाषा, भारत और अन्य देशों में वनों का विस्तार, औद्योगिक विकास में वनों की भूमिका - उत्पादकारी आमोद - प्रमोदात्मकता, उत्पत्ति कारक; भारत में वनों का इतिहास और वन विज्ञान-वन वृक्ष विज्ञान-वन वृक्ष विज्ञान के मूलधार, वन वृक्ष विज्ञान की प्रथाएं, पारम्परिक वन वृक्ष विज्ञान प्रथा का वर्गीय आधार वनों का पर्यावरण-पर्यावरण या स्थल, स्थल के कारक, जलवायु संबंधी-कारक मृदाय कारक, भू-आकृतिक कारक, जीविय कारक, स्थल क्वालिटी, वनस्पति पर उनके प्रभाव डालने के ढंग के अनुसार स्थल कारकों का वर्गीकरण।

सौर विकिरण-महत्व, विकिरणीय ताप और प्रकाश; वन की वनस्पति पर सौर विकिरण का प्रभाव, प्रकाश का प्रभाव, विकिरण की अवधि (प्रत्यक्ष, विसरित, ध्रुवतापन) और प्रभाव, तापमान प्रभाव। वायु-तापमान-किसी वृक्ष के ताप के स्रोत; किसी वृक्ष द्वारा ताप का अवशोषण: उच्च और निम्न तापमान का आनिकर प्रभाव, क्रान्तिय ताप; किसी वृक्ष के क्षेत्र का विस्तार; वायु-तापमान और वन की वनस्पति पर्यनुकूलन।

वायुमण्डलीय आर्द्रता-वृक्षों में जल और अत्यावश्यक प्रक्रियाएं, वर्षण के स्रोत वन की वनस्पति वर्षा, वर्षा, हिमपात और गरकापात आदि की बलकृत क्रिया वायुमण्डलीय आर्द्रता और उसका वनस्पति पर प्रभाव वाष्पन, वाष्पोत्सर्जन, अवशोषण के अनुपात का वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन और उसका महत्व वर्षण-वाष्प दाब सूचक लब्धि।

जलवायु और मौसम—जलवायु और मौसम की परिभाषा वन विज्ञान में जलवायु और मौसम की महत्व; जलवायु के तत्व और वे कारक जो उन पर प्रभाव डालते हैं—तापमान, तापमान और अक्षांश, तापमान क्षेत्र, वार्षिक रेंज, तुषार स्थल और पूल; वर्षण और आर्द्रता-वर्षा और उसका वितरण, ग्रीष्म मानसून, शरद मानसून और मौसमी वितरण; वार्षिक परिवर्तन, भारी वर्षा और बाढ़, वर्षा की प्रबलता, सूखा, वर्षा ऋतु और उसका महत्व, ओस, अदृष्ट संघनन, कोहरा और गुहाभा; प्रकाश और सूर्योत्प, वायु (दाब, वेग, दैनिक परिवर्तन), जलवासीय बिजला, वायुमण्डलीय अपद्रव्य

जलवायु में आवर्तन, जलवायु क्षेत्र, जलवायुकारकों का एकीकरण, जीव जलवायु, जलवायु और विभव उत्पादकता।

भू-आकृतिक परिस्थितियां-भू-संरूपण; उन्नतांश और सूर्योत्प तापमान, वर्षा, वायु आदि पर उत्पन्न प्रभाव; अभिवृद्धता और उसका विभिन्न जलवायु कारकों पर प्रभाव ढलान और उसका विभिन्न जलवायु कारकों पर प्रभाव, स्थलाकृति विज्ञान और सतह की परिस्थितियां।

मृदा दशाएं, वन की वनस्पति आदि पर मृदा आर्द्रता और स्थल के प्रभाव पर वन मृदा में वर्णन किया जाएगा।

जीवीय कारक—प्रतिस्पर्धा, पौधों के बीच अंतर्संबंध, पादप पर जीवी रक्तता का महत्व, पशुओं का प्रभाव; मानव हस्तक्षेप परिक्षेत्रीय कारकों की पारस्परिक क्रिया-स्थलीय कारकों की प्रभावकारिता का मापन; वन के वनस्पति पर स्थलीय कारकों का प्रभाव प्रतिकरात्मक कारक; अत्यन्त महत्वपूर्ण कारक; वन वृक्ष प्रथा में स्थलीय कारकों का परिवर्तन।

वनों का अपने पर्यावरण पर प्रभाव-वन की वनस्पति की अपने प्राकृतिक पर्यावरण पर प्रतिक्रिया; वन की वनस्पति का वायु-तापमान पर प्रभाव; मृदा-तापमान; वायुमण्डलीय आर्द्रता; वर्षण (स्थानीय और व्यापक) वन की वनस्पति का जल संरक्षण पर प्रभाव; वाष्पन (वृक्ष की शिरा और जड़ से होने वाला) वाष्पोत्सर्जन का हानि; सतह अपवाह; निःस्थान और जल अवरोधन; क्षरण; सरितप्रवाह; बाढ़, वन की वनस्पति का वायु-प्रवाह पर प्रभाव; वातरोध कैसे कार्य करता है; वात-रोध का वायु और मृदा-तापमान पर प्रभाव; वन की वनस्पति का क्षरण पर प्रभाव, बाढ़ की विशिष्ट स्थानीय जलवायु; अन्य प्राणियों जिनके अंतर्गत मानव जाति भी है, पर वनों का प्रभाव वन्य प्राणियों पर प्रभाव; मानव जाति पर प्रभाव; वन-सौन्दर्यबोध।

वन—वन वृक्षों के प्रकार और उनका जीवन बनावट और कार्य; किस्मों; जाति, नवोदय किस्मों नवोदय आकार प्रजातियां, एकल उर्वरण वृक्ष, संकर और दोनमना वृक्ष: वृक्षों; के आकार उनकी शिरा का आकार और शाखाओं का आकार; बोल, द्विशारबी या द्विशोपी वृक्ष, उपयुक्त शाखाएं और सूखी डाल का अंकुरण पादपपीठ प्ररोह और पेड़ी प्ररोह;

संवर्द्धन और विकास—मुख्य महत्व के संवर्द्धन अभिलक्षण ऊंचाई संवर्द्धन, व्यासीय संवर्द्धन, आकार वृद्धि, क्वालिटी वृद्धि, पुनरात्पादन-बीजोत्पादन, अंकुरण और संस्थापन।

फसल आकृति विज्ञान—खेड़ में विभेद; खेड़ का विकास क्रम संघटनों के आधार पर वृक्षों में विभेद; गहनता के आधार पर खेड़ में विभेद; शिरा और विनाम; जिन वर्गीकरण, अड़ बंदी और जड़ प्रतिस्पर्धा, वे परिस्थितियां जो वन की सघनता पर प्रभाव डालती हैं - खेड़ का विकास।

सदाजीविता और सहाता—निम्न तापमान पर क्षति, तुषार क्षति और तुषार सदाजीविता सूखा से क्षति और सूखा सदाजीविता ; उच्च तापमान पर क्षति ; विभिन्न कारकों के बीच प्रतिरोधी परस्पर संबंध, पौधों की जातियों की सापेक्ष सदाजीविता ।

वन संरचना और उनका विभाजन—पौधा जाति के बीच प्रतिस्पर्धा, अनुक्रमण और चरम की धारणा ; वन के प्रकारों का वर्गीकरण-वन के प्रकारों की परिभाषा वर्गीकरण के आधार, वन के प्रकारों के परिशीलन के लिए सिद्धान्त, जलवायु के सम्बंध में वनों का प्रकार मृदा के संबंध में वन प्रकार, स्थलाकृति के संबंध में वन प्रकार, जीवीय कारकों के संबंध में वन प्रकार, भौगोलिक विभाजन-किस्मों का विभाजन, वानस्पतिक क्षेत्र, भारत के प्रमुख वन प्रकार और उनका विभाजन ।

3.2 प्रश्न पत्र-II. (वन वृक्ष विज्ञान की प्रथा, उसका पुनर्जनन और परिचालन) - प्राकृतिक पुनर्जनन-बीज द्वारा प्राकृतिक पुनर्जनन ; गुल्म द्वारा प्राकृतिक पुनर्जनन, सूखी डालों के अंकुरण द्वारा पुनर्जनन ; कर्षण क्रियाएं ।

कृत्रिम पुनर्जनन - साधारण विवेचन, कृत्रिम पुनर्जनन के उद्देश्य, कृत्रिम और प्राकृतिक पुनर्जनन का तुलनात्मक अध्ययन ; किस्मों का चयन, कठोर काष्ठ और गरम काष्ठ की तुलना ; किस्मों के त्वरित और धीमे संवर्धन की तुलना ; विदेशी और स्वदेशी किस्मों की तुलना ; शुद्ध और मिश्रित फसलों की तुलना, बुवाई और रोपण की तुलना, अंतरालना कर्म-चारिवृन्द और श्रमिकों का संगठन, ग्राम टोंग्या, पौध रोपण की समय-सारणी, संरक्षण संबंधी समस्याएं सिंचाई, पथ और सड़के बीज प्रदाय-साधारण बीज संग्रहण, बीज निष्कर्षण आदि बीज परीक्षण, बीज प्रमाणन, बाहरी स्त्रोतों से प्राप्त बीज ; बीज-भण्डारण और परिवहन, बुवाई के पहले की जाने वाली बीज-अभिक्रिया ; बीजों के बगीचे बागान क्षेत्रों की तैयारी, सफाई वहन, रोपण योजना, सीधी बुवाई, नर्सरी कार्य साधारण विवेचन, स्थल और क्षेत्र वपनीय क्यारियां, बुवाई की पद्धति, बीज की मात्रा, बुवाई का समय, बोए गए बीजों का संरक्षण, छायाकरण, सिंचाई करना और नमी दूर करना ; निराई करना और मृदा क्रिया करना जिसके अन्तर्गत नर्सरी के लिए शाकनाशी भी है ; छितराना, पौद लगाना, आधानों का उपयोग, उर्वरता का अनुरक्षण ; कायिक प्रवर्धन-साधारण विवेचन, सूखी डालों का अंकुरण, तने और शाखा की कटाई करना, जड़ पकड़ने के लिए गुणावृतिक उत्तेजक जड़ और प्रकन्द की कटाई करना, परतें जमाना, कलम बांधना, मुकुलन, सुरक्षित स्थान से खुले स्थान में पौद लगाना सर्वेक्षण और मानचित्र, पौधे लगाने का मौसम, स्टाक का आकार और उसकी अवधि, स्टाक की तैयारी, पौधरोपण स्थल तक परिवहन, पौधरोपण की पद्धति, उसकी सिंचाई, उर्वरकों का उपयोग, किस्मों का चयन, पोषक फसल, भूमि संरक्षी फसलें, यंत्रीकरण-साधारण

विवेचन-स्थल तैयार करना, नर्सरी कार्य, काट-छांट करना, अनुरक्ष-निराई करना, मृदा संबंधी कार्य करना, सिंचाई करना पलदारना, घराई, लागत और वित्तपोषण-पौधरोपण की लागत, बाहु लगाने की लागत, पौधरोपण अभिलेख, पौधरोपण सम्बन्धी आंकड़े, शीघ्र बढ़ने वाली किस्मों कृत्रिम पुनर्जनन-परिभाषा किस्में, नर्सरी प्रथाएं, पौधरोपण तकनीक, स्थल तैयार करना, पश्चात्कर्षी देखरेख, कृष्य फसलों की खेती, जननिक पहलू, विशेष स्थलों का कृत्रिम पुनर्जनन, बागानों का संरक्षण और प्राकृतिक पुनर्जनन स्थल अनुरक्षण और सुधार पुनर्जनन सक्रियाओं में स्थल, अनुरक्षण, वन वृक्षों का स्थल अनुरक्षण, परिपालन-प्रस्तावना, परिपालन की आवश्यकता निराई करना और सफाई करना, प्राकृतिक पुनर्जनन की निराई करना, कृत्रिम पुनर्जनन की निराई करना, आरोही नियंत्रण, बागानों को छितराना, प्राकृतिक पुनर्जनन को छितराना, अनियमित फसलों को छितराना, काट-छांट करना, उर्वरकों का उपयोग ; अभियान, (नर्सरी कार्य, पौधरोपण को छितराना) ।

#### 4. वन-क्षेत्रमिति

4.1. प्रश्न पत्र-I. एकल उर्वरण वृक्षों का माप और उनकी संख्या ; एकल उर्वरण वृक्षों के अभिलक्षणों का माप-उनके व्यास और उनके घेरे माप ऐसे माप का उद्देश्य, उपयोग में लाए गए विभिन्न उपकरण, उनका विनिर्माण और उपयोग, प्रत्येक उपकरण की अपेक्षित परिशुद्धता, माप बिन्दुओं अर्थात् आवक्ष और अन्य बिन्दु खड़े वृक्षों का इन बिन्दुओं पर माप, काटेदार, मुश्ता लगाए गए खातवित और असाधारण वृक्षों के माप, छाल की मोटाई -उसके माप की आवश्यकता और उसकी पद्धति, छाल-प्रतिशत की सारणियां ।

ऊँचाई माप-ऊँचाई माप के उद्देश्य, माप के लिए बिन्दु निर्देश, ऊँचाई माप के लिए प्रयुक्त विभिन्न उपकरण, उनका विनिर्माण और अपेक्षित शुद्धता, माप में त्रुटि के स्त्रोत ।

वृक्षों की शिरा का माप उदाहरणार्थ शिरा की लम्बाई, शिरा की चौड़ाई आदि ।

काट गिराए गए वृक्षों का माप, वृक्ष के आयतन का सीधा माप (जाइसोमीटर) और सेक्शनल क्षेत्रों की लम्बाई आदि के माध्यम से आयतन का प्राक्कलन, आकार के प्राक्कलन के लिए विभिन्न सूत्र, आयतनों के विभिन्न प्रकारों का वर्णन उदाहरणार्थ मानक सकल इमारती लकड़ी, मानक तना इमारती लकड़ी, शाखा का आयतन जिसके अन्तर्गत वाणिज्यिक आयतन भी है, आयतनों के माप में त्रुटियों का प्रभाव, कैलियर फीता और लट्ठा सेक्शनों की लम्बाई का उपयोग करने का प्रभाव की इकाईयाँ काट गिराए गए वृक्षों के लिए आयतन के मापनाम की एफ० आर० आई० प्रक्रिया ।



छड़े वृक्षों के आयतन का प्राक्कलन—प्राक्कलन क्यों करना है, प्राक्कलन की विभिन्न पद्धतियाँ उदाहरणार्थ, चाक्षु, व्यास और ऊँचाई के माप के माध्यम से वृक्षों के आकार, आकारों को स्पष्ट करने के विभिन्न सिद्धांत उनके आकार कारक और आकार लक्षियों टेपर सारणियाँ किसी वृक्ष से प्राप्त विभिन्न प्रकार के उत्पाद उदाहरणार्थ प्लाईवुड, चीरे गए टुकड़े, लुगदी आदि उत्पाद का प्राक्कलन और रूपान्तरण कारक ।

वृक्षों की आयु का अवधारण—छड़े वृक्ष चाक्षु प्राक्कलन, अभिलेखों से वार्षिक वलय गणना से, वैधन से श्रानुक्रमिक माप-मानों के माध्यम से शाखाओं पर पड़े चक्कर की गणना से और ऐसे वृक्षों जिन पर वार्षिक चक्र न हो की वास्तव सूत्रों का उपयोग करके काट गिराए गए वृक्षों की आयु ; चक्र गणना ; ऐसे वृक्ष जिन पर वार्षिक चक्र नहीं है के लिए नकार पद्धति से ।

वृक्षों की वृद्धि—वृद्धि के विभिन्न प्रकार, व्यास, ऊँचाई आयतन क्वालिटि और मूल्य में वृद्धि वार्षिक चक्रों वाले वृक्षों की वृद्धि का अवधारण करने की पद्धति तना विश्लेषण, ठंड विश्लेषण और प्रेसलर वेधक से वेधन वृद्धि ; ऐसे वृक्षों की वृद्धि का अवधारण जिन पर वार्षिक चक्र नहीं है निरन्तर तालिका के आंकड़ों से प्लोटों के नमूने, रैखिक वृद्धि प्लोट: वृक्षों के लिए वृद्धि चक्रों के एम० ए० आई० और सी० ए० आई० अभिलक्षण; वृक्षों के आयतन और अन्य परिवर्तनशील वस्तुओं के बीच संबंध उदाहरणार्थ व्यास, आकार, स्थल क्वालिटि, आदि ।

आयतन सारणियाँ और समान नक्षण टेपर सारणियाँ आयतन सारणियों की आवश्यकता, आयतन सारणियों के प्रकार, प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष पद्धतियाँ ग्राफी तकनीक न्यूनतम वर्ग हेषों का प्राथमिक ज्ञान और पक्षगमनों (वास्तविक रूप से इन्हें हल किए बिना) का उपयोग यथार्थता परीक्षण, टेपर सारणियाँ ।

4. 2 प्रश्न पत्र II—वन तालिकाएं और फसलों के माप—परिभाषाएं मूलभूत धारणाएं उदाहरणार्थ संख्या मात्रात्मक और गुणात्मक अभिलक्षण आवृत्ति घटन, आयात चित्रों आवृत्ति बहुभूज और आवृत्ति वक्र: समष्टि माध्यम की धारण (व्यास ऊँचाई आदि), समष्टि माध्यम का नमूना प्राक्कलन ; मूल्यों का विश्लेषण, प्रसरण और मानक विचलन विचरण गुणांक, प्राक्कलन की मानक गलती, सामान्य वितरण गलतियाँ और वितरण माध्यम का अनुमानित मूल्य और विश्वास्यता-सीमाएं । परिगणना और नमूने-सम्पूर्ण परिगणना उसके लाभ और हानियाँ समष्टि माध्यम की संगणना और मानक विचलन अप्रतिध्वन त्रुटियाँ नमूना परिगणना लाभ और परिणामों की यथार्थता ; सम्पूर्ण और आंशिक परिगणना का तुलनात्मक अध्ययन बेज प्रिज्म और रिलेस्कोप का उपयोग लघु-गहन सर्वेक्षण; स्थायी नमूना प्लोटों का खाका जिसके अन्तर्गत आयतन की संगणना करने की पद्धति भी है और इस पद्धति के अन्तर्गत वृक्ष-माध्यम पद्धति और अब अपनाई गई एफ० आर० आई. समूहीकरण (अंकगणितीय

यूरिस्ट हार्टिंग्स एण्ड ब्लाक्स पद्धति भी है ; एल० आई० पी० एस० का खाका और माप तथा उसका उपयोग ; निरन्तर तालिका प्लोट परिक्षण प्लोट आदि ।

अंत विस्तीर्ण सर्वेक्षण, सर्वेक्षण के उद्देश्य ; सर्वेक्षण के डिजाइन के बारे में विनिश्चय ; फील्ड प्ररूपों के डिजाइन और अन्तिम सारणियों पर विनिश्चय ।

सर्वेक्षण के डिजाइन—डिजाइन क्यों बनाए जाएंगे दी गई यथार्थता के स्तर पर लागत की कम करने में आंकड़ों की भूमिका ; वन सर्वेक्षण के लिए कतिपय प्राथमिक डिजाइन साधारण अनियमित नमूने लेना ; स्तरित अनियमित नमूने लेना ; स्तरित व्यवस्थित नमूने लेना ; स्तरित व्यवस्थित नमूने लेना ; ये क्या है और इनका अनुसरण क्यों किया जाता है (संक्षेप में) ।

फसलों के आयतन का प्राक्कलन - फसल आयतन सारणियाँ, फसल आयतनों के प्राक्कलन (पक्षगमन प्राक्कलन और आयतन सारणियों आदि का उपयोग) ।

रबड़ वृद्धि का प्राक्कलन

वृद्धि की धारण और वृद्धि की परिभाषा ; रबड़ वृद्धि और वृक्ष-वृद्धि; वृद्धि की प्राक्कलन करने के उपाय ; निरन्तर तालिका ; उपज सारणियाँ—उनकी तैयारी और उपयोग/स्थल क्वालिटि का अवधारण ; घनता अल्पीकरण श्रेणियाँ वृद्धि का प्राक्कलन; घनागम सारणियाँ; रबड़ सारणियाँ; रबड़ सारणियों का उपयोग ; रबड़ सारणी योजना ; वन रबड़ संख्या की गतिशील शक्तियाँ ।

विस्तार कलन अध्ययन (संगणकों, गणितीय निदेशों आदि का उपयोग) में आधुनिक प्रवृत्तियाँ, केवल संक्षेप में ।

4. 3 प्रश्न पत्र—III वन विज्ञान में सुदूर संवेदनशील तकनीक साधारण (संक्षिप्त सैद्धान्तिक विवेचन हवाई फोटोग्राफी और फोटोग्रामेटरी; हवाई फोटोग्राफ लेना प्राप्त करना, हँडल करना, उनकी हवाई फोटोग्राफी के प्रकार भण्डारण, हवाई फोटो के आधार पर माप लेना; कोई फोटो किसी मानचित्र पैमाने और क्षितिजीय मापमान से कैसे भिन्न होता है ; किसी एकल फोटों के आधार विस्थापन; त्रिविमदर्शी विज्ञान, फोटोग्राफों के त्रिविमदर्शी युग्म में विस्थापन; भारत में (नए और पुराने हवाई फोटोग्राफी को लेने वाले अधिकरण ; यहां दिए गए भारतीय सर्वेक्षण द्वारा अधियाचित फोटों के लिये विहित प्ररूपों की औपचारिकताएं क्या हैं (केवल संक्षेप में); उपग्रह द्वारा ली गई प्रतिकृतियाँ - उनकी तकनीक, उपयोगिता और परिसीमाएं ।

मौलिक अभ्यास—बिन्दुओं के त्रिविमदर्शी अन्तरण के अधीन हवाई फोटोग्राफों का समुचित स्थिति—निर्धारण , मुख्य बिन्दुओं का अर्थान्वयन उड़्यन पथ या उपयुक्त मैच पथ मानचित्र पर हवाई फोटोग्राफ की निवेशिका बनाना, फोटोग्राफों पर पदार्थों का अभिज्ञान और पहचान ; लंबन छत्रों का स्थिति निर्धारण और उनका उपयोग ; किसी

त्रिविधदर्शी नमूने में दूरी, कोण और किसी क्षेत्र का माप संक्षेप छड़ों का उपयोग करते हुए ऊँचाई कण्टूर और आकार रेखा द्राईंग का माप करना ।

वन विज्ञान उपयोगजन—कल वृक्ष के अभिलक्षणों का माप किसी रबड के अभिलक्षणों का माप क्षेत्र अवधारण और स्टाक मानचित्र, मानचित्रों के प्रकार, क्षेत्रमापी और स्थल मानचित्र (टोपों मैप) (मानक विकल्पों में से किसी एक को करने में संबंधों, यथार्थता, समय और लागत का विवेचन करें); वन विज्ञान तालिका में हवाई फोटोग्राफों का उपयोग; वन प्रबंध में हवाई फोटोग्राफों का उपयोग; वन अभिलेख उदाहरणार्थ, पूर्व इतिहास के लिए अभिलेख के रूप में हवाई फोटोग्राफ; कीट और रोग सर्वेक्षण, वन वृक्ष विज्ञान संबंधी और पारस्थितिकी सर्वेक्षण; टिम्बर स्केल मार्ग अवस्थिति; लट्ठे बनाने की योजना वण्य रोपण, वण्य जीव प्रबंध ।

फोटों निर्बचन मानचित्रों का संकलन—लघु नियंत्रण आलेख तैयार करना और ग्रेण्डेल-विधि द्वारा उनका संयोजन; आर्बिट्रिट टेम्पलेट विधि द्वारा संयोजन, आधारीक मानचित्रों का हवाई सर्वेक्षण संकलन, फोटों निर्बचन आंकड़ों का विभिन्न पद्धतियों उदाहरणार्थ प्रत्यक्ष, स्कच मास्टर, फोटोग्राफ आदि, द्वारा आधारीक मानचित्र पर अनरण ।

हवाई फोटो निर्बचन के उपयोग करके किसी वन सर्वेक्षण की निदर्शी रिपोर्ट ।

## 5. भू-विज्ञान

5.1. प्रश्न पत्र 1 (सिद्धान्त)—प्रस्तावना, भू-विज्ञान, अन्य विज्ञानों से इसका सम्बन्ध, पृथ्वी एक ग्रह के रूप में इसके उद्भव के बारे में दृष्टिकोण ।

### पृथ्वी का उद्भूत चित्र

स्थालाकृति विज्ञान और भू-आकृति विज्ञान-आर्द्र क्षेत्र, शुष्क क्षेत्र पर्वतीय क्षेत्रों की विच्छेदित स्थलाकृति और आकृति ।

भूमि के आकारों का वर्गीकरण और वन विज्ञान में उनका महत्व । चट्टानों और खनिज-पर्यटीम चट्टानों और खनिज चट्टानों, चट्टानों के खनिज और संघटक, भौतिक अभिलक्षणों के माध्यम से खनिजों की पहचान; चट्टानकारी और अयस्ककारी महत्वपूर्ण खनिज, आग्नेय चट्टानों उनके आकार-प्रकार; तलछटीय चट्टानों, कार्यान्वित चट्टानों ।

भू-वैज्ञानिक संरचनाएं और उनकी स्थलाकृतिक अभिव्यक्तियां ।

शैल समूहों का वर्गीकरण-अनुसरित सिद्धान्त; अपनाई गई पद्धतियां; व्यापक रूप से पृथक्कृत शैल-समूहों का सह सम्बन्ध; मानक भू-वैज्ञानिकी अनुक्रम, भारत के शैल-समूह ।

अपक्षयण और मृदा शैल समूह-विभिन्न चट्टानों के खनिज संघटक; अपक्षयण क्रिया और उसके निम्न जिम्मेदारकारक; विभिन्न चट्टानों से प्राप्त अवशिष्ट मृदा, मृदा खनिज; चिकनी

मिट्टी और उसका मृदा-गुणाधर्मों पर प्रभाव; वनों का भू-वैज्ञानिकी शैल-समूहों के साथ सहसम्बन्ध ।

5.2. प्रश्न पत्र 11 (प्रायोगिक)—खनिज-खनिजों के भौतिक अभिलक्षण; चट्टानकारी महत्वपूर्ण खनिज ।

चट्टानों-आग्नेय चट्टानों, तलछटीय चट्टानों; कार्यान्वित चट्टानों ।

जीवाश्म जीवाश्मों का परिचय ।

मान चित्र-साधारण भू-वैज्ञानिक मानचित्र ।

## 6. मृदा विज्ञान—

6.1. प्रश्न पत्र I (सिद्धान्त)—प्रस्तावना-मृदा की परिभाषा और मृदा विषयक धारणः—पौधा संबंध; मृदा और स्थल; वन विज्ञान के विशेष संबंध में मृदा । मृदा संघटन-मृदा के खनिजीय संघटन; मृदा में संघटक खनिज । मृदा परिच्छेदिका-मृदा परिच्छेदिका की परिभाषा-मृदा परिच्छेदिका का विकास, मृदा विरचना कारकों और मृदा विरचना प्रक्रियाओं का प्रभाव-वर्तमान विनिष्ट मृदा परिच्छेदिका का विकास ।

मृदा के गुणाधर्म-भौतिक गुणाधर्म-मृदा गठन का वन साइज वितरण; मृदा जल; मृदा संरचनाएं, मृदा वायु; रासायनिक गुणाधर्म-मृदा पीएच, मृदाओं में धनायन विनिमय और उसका महत्व; पोषक तत्वों की उपलब्धता; जैविक-गुणाधर्म-जैव पदार्थ का अपघटन और री: एन अनुपात का महत्व; पोषक परिणामों में रोगाणुओं की भूमिका; पोषकों के खनिजन में कवकमूल की भूमिका ।

मृदा सर्वेक्षण और उसका वर्गीकरण-मृदा सर्वेक्षण के उद्देश्य, मृदा सर्वेक्षण के प्रकार, मृदा वर्गीकरण ।

भारतीय मृदा के प्रकार-पौध-पोषण-अनिवार्य पोषक और पौध उपापचय में पोषकों की भूमिका, पौधों पर पोषक तत्वों के ह्रासकारी लक्षण ।

मृदा उर्वरता मूल्यांकन और मृदा का उर्वरण-मृदा उर्वरता मूल्यांकन तकनीक और उनकी उपयोगिता; इन तकनीकों की उपयोग्यता; अजैव पदार्थों के साथ मृदा का उर्वरण, जैव पदार्थों के साथ मृदा का उर्वरण ।

निर्मय मृदा का सुधार-अम्ल मृदा का सुधार; अलवण प्रभावित मृदा का सुधार रोगों और नाशक जीवों से प्रभावित मृदा का सुधार ।

वन मृदा का प्रबन्ध नर्सरी मृदा प्रबन्ध; निवेशों से दृष्ट-तम आगमों का प्रबन्ध ।

6.2. प्रश्न पत्र 11 (प्रायोगिक)—प्रयोगशाला में विश-लेषण के लिए मृदा नमूनों को हँडल करना; मृदा पीएच का अवधारण; मृदा का यांत्रिक विशलेषण मृदा आर्द्रता का अवधारण; मृदा जैविक पदार्थ का अवधारण; मृदा में नाइट्रोजन फास्फोरस और पोटेशियम का अवधारण मृदा के स्थल घनत्व और संरचना का अवधारण ।



## 7. वन सर्वेक्षण—

7.1. प्रश्न पत्र 1 (सिद्धान्त)—उद्देश्य और क्षेत्र प्रस्तावना-परिभाषाएं, समतल भूमि और भूगणितीय सर्वेक्षण-भूमिपवि, स्थलाकृतिक, भौगोलिक, नगर मार्ग और इंजीनियरी सर्वेक्षण क्षेत्र और कार्यालय का कार्य ; सर्वेक्षण करने के सिद्धान्त। सर्वेक्षण में त्रुटियां-संचयी और प्रतिकरात्मक त्रुटियां और गलतियां ; वन विज्ञान में सर्वेक्षण का विस्तार।

पैमाना-परिभाषा, निरूपक अंश ; पैमाने का अर्थान्वयन ; एक अच्छे पैमाने की आवश्यकताएं, साधारण विकर्णीय नियम और तुलनात्मक पैमाने ; पैमानों का चुनाव और ऐसे पैमाने जिन्हें साधारणतया अपनाया जाता है। मानचित्र और मानचित्र पठन-प्रस्तावना, परिभाषाएं, वन विज्ञान क्षेत्र में मानचित्र पठन के उद्देश्य ; रूढ़ चिन्ह ; भारत में मानचित्र प्रकाशन का इतिहास 1824 और 1905 की स्कीमें ; मानचित्रों का वर्गीकरण और उनकी नामावली भौगोलिक और स्थलाकृतिक मानचित्र-वन मानचित्र ; मानचित्र सूची ; मानचित्र कैसे प्राप्त किए जाएं ? मानचित्र पठन, किसी मानचित्र का दिक्बन्धास ; मही उत्तर दिशा का पता लगाने की पद्धतियां, मानचित्र पर स्थय की स्थिति का पता लगाना ; सहायता और उसका निरूपण ; रेखाच्छादन हेथ्यूर 1, पहाड़ी छाया पड़ने वाली स्थल ऊंचाईयां ; कण्टूर और आकार रेखाएं—परत आभाएं।

दूरियों का मापमान-मापमान की इकाइयां फुट, और मीटर सीधा माप और संगणना फील्ड पार्टी और उपस्कर ; श्रृंखला और वाण ; इस्पात फीता ; फीते ; सर्वेक्षण दंडसुनिया और प्रकाशीय सुनिया उनका अर्थान्वयन और उपयोग ; रेखिक माप श्रृंखला और रेखाओं का कजुरेखन ; श्रृंखलाओं का परीक्षण और समायोजन ; चपटी भूमि पर रेखाओं को श्रृंखलित करना ; बालू भूमि पर श्रृंखलन और कर्णी समंजन ; साधारण श्रृंखलन में त्रुटियों के स्रोत और उन्हें कम करने के उपाय। दूरी को कम करना गलत श्रृंखलाओं से मापी गई दूरियों ; गोल अवरोधों को श्रृंखलाबद्ध करना।

श्रृंखला सर्वेक्षण सिद्धान्त सीधी और अनियमित सीमाओं का उपयुक्तता सर्वेक्षण संयोग रेखा और क्षेत्र विस्थापन (आफसेट) ; क्षेत्र कार्य आवीक्षण स्टेशनों और गणित त्रिकोणों का चयन स्टेशनों का चिह्नोक्कन ; आधार रेखा ; सर्वेक्षण रेखा चलाना और क्षेत्र विस्थापन की परिशुद्धता ; तिर्यक् क्षेत्र विस्थापन और विभिन्न प्रकार के उद्देश्यों जैसे भवनों, बाड़ों नदी उपांत आदि का क्षेत्र विस्थापन। फील्ड पुस्तक एकल और दोहरी रेखा प्रणाली वाली आभेलेखन की पद्धति, आलेखन की पद्धति ; ड्राइंग बोर्ड और टी स्क्वेयर ड्राइंग उपकरण ; नक्शानवीश के पैमाने और आलेखन पैमानों, शीट पर कार्य करने, जिसके अन्तर्गत शीर्षक देना उच्चर विन्दु और पैमाना अक्षरांकन मूद्रण स्याही भरना और रंग भरना भी है की व्यवस्था।

कोणों का माप उद्देश्य त्रिकोणीयन उपकरण ; त्रिज्मीय कम्पास ; उसका निर्माण उपयोग परीक्षण त्रुटियों के स्रोत 132 GI/83

और सुधार ; चुम्बकीय कदकमान और पंच दिक्मान और उनका सम्बन्ध ; पूर्ण सर्किल दिक्मान और समानीत दिक्मान और उनका सम्बन्ध ; ध्रुववत् वास्तविक चुम्बकीय-ग्रिड और यादविक ध्रुववत् ; चुम्बकीय दिक्पात और उसके परिवर्तन समादिवपाती और शून्यादिवपाती रेखाएं, सुई का नमन और समनमन रेखाएं ; स्थानिक आकर्षण-उनके कारण और सुधार। श्रृंखला और कम्पास सर्वेक्षण-सर्वेक्षण, विकिरण ; प्रतिच्छेद, और चक्रमण की पद्धतियां ; बंद और खुले चक्रमण-श्रृंखला सर्वेक्षण से तुलना-उसकी उपयोज्यता, फील्ड पुस्तक-आलेखन के लिए आंकड़े, त्रुटियों के स्रोत और उन्हें कम करने के उपाय ; परिशुद्धताएं बंद और खुले चक्रमण आंकड़ों को चैक करने आंतरिक और बाह्य कोणों छूट और विचलन ; उत्तरांतर और दक्षिणांतर की पद्धतियां ; आलेखन की पद्धतियां समानांतर ध्रुववत् वृत्त, कागज कोणामापक, क्रमागत निदेशक और स्वतंत्र निदेशक गाले की चक्रमण सारणी ; संवृतीय त्रुटियों और उनका ग्राफीय और अभिकलन द्वारा वितरण ; फील्ड समस्याएं-दुगम बिन्दु की क्षितिजीय दूरी का पता लगाना किसी संवृत चक्र के एक पक्ष को लोपन पूर्ति करना ; सहस्रांशत विन्यास और उसका सीमांकन करना।

समतल में सर्वेक्षण-उपकरण-समतल में जे, एलीडेड, डिक्लीनेटर साहुल काय और गोला आरेपणी कागज, केन्द्रण और अभिविन्यास में जे समतल बनाने की पद्धतियां विकिरण ; प्रतिच्छेद चक्रमण और स्थिति-निर्धारण, त्रि-विन्दु निर्मय और उसका हल-यांत्रिकी, परीक्षण और त्रुटि तथा बेसल के ग्राफीयहल ; त्रि-विन्दु समस्या और उसका हल ; प्लेन टेबुलन में त्रुटि के स्रोत प्लेन टेबुलन के लाभ और हानियां, उपयोग्यता।

समतल-प्रस्तावना, परिभाषाएं और क्षेत्र, समतल पृष्ठ, क्षितिजीय और ऊर्ध्ववस्त समतल, आधार पृष्ठ और समानीत समतल ; इन्स्ट्रूमेंट हैण्ड लेबल और कलाइनोमीटर तल चिन्ह स्थायी, जी टी एस अस्थाई और स्वेच्छ। स्थलाकृतिक सर्वेक्षण-प्रस्तावना, उपयोगिता और क्षेत्र, कण्टूरिंग की पद्धतियां प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष अन्तर्वेशन द्वारा विकिरण रेखाओं द्वारा अप्रत्यक्ष कण्टूरिंग स्थल ऊंचाई और ग्रिड कण्टूरों के अभिलक्षण ; कण्टूरों का उपयोग।

क्षेत्रों की संगणना—किसी सीधी सर्वेक्षण रेखा से आफसेट दूरियों द्वारा अभिकलनी फील्ड टिप्पण, मध्य कोटि, औसत कोटि समलंबी और सिम्पसन नियम। त्रिकोणों में खाके से विभाजन खाके से और समलम्बिता क्षेत्र वर्ग और प्लेनोमीटर।

मानचित्रों की प्रतियां बनाना, उनका परिवर्द्धन और उन्हें छोटा करना—मानचित्रों की प्रतियां बनाना अनुरेखण, कण्टकन और फेरोमुद्रण मानचित्रों को बड़ा और छोटा बनाना अनुपाती कम्पास द्वारा वर्गों द्वारा पैटोग्राफ द्वारा फोटोग्राफ द्वारा।

7.2. प्रश्न पत्र 11 (प्रायोगिक)—ड्राइंग उपकरण और उनके उपयोग ; अक्षरलेखन विकर्णी और वैनियर पैमाने का निर्माण, मानचित्र पठन ; श्रृंखला सर्वेक्षण उपकरण, किसी क्षेत्र का श्रृंखला सर्वेक्षण-फील्ड कार्य आलेखन, और

उसे अन्तिम रूप देना ; प्रिज्मीय कम्पास और थिपोडोलाइट ; श्रृंखला और कम्पास सर्वेक्षण प्रतिच्छेद चक्रमण, लुटियों का आबेखन और वितरण ; गाले की चक्रमण मेज प्लेन टेबुलन सर्वेक्षण और अन्तिम रूप देना ; द्वि और त्रि-बिन्दु समस्थापन। क्षेत्रों की संगणना-ध्रुवीय प्लेनोमीटर मानचित्रों की प्रतियां बनाना उन्हें बड़ा और छोटा कराना-अनुपाती कम्पास और पेन्टोग्राफ ।

#### 8. वन इंजीनियरी

निर्माण सामग्री-पाषाण उनका वर्गीकरण, अभिलक्षण, उल्लेखन और क्षेसी, प्राकृतिक संस्तर, ईंटें और टाइल-उप-युक्त मिट्टी, विनिर्माण पद्धति, अच्छी ईंटों और टाइलों के अभिलक्षण, मापक आकार, चूना, बालू और सुखी-इनके स्रोत और वर्गीकरण, चूना-पत्थर का वहन चूने भण्डारण और उसके उपयोग, बालू का स्थलन; सीमेंट-उसके गुणाधर्म, प्रकार भण्डारण और उपयोग-चूना; लेप-परिभाषा, प्रकार, गुणधर्म, मिश्रण परत लगाना, संसाध्यन राजगीरी और ईंट चिनाई में उसकी अपेक्षित मात्रा, कंक्रीट-चूना और सीमेंट कंक्रीट, अच्छी कंक्रीट के अनिवार्य तत्व; उनका अनुपात मिश्रण, कंक्रीट का परतें बिछाना और संसाध्यन जल और सीमेंट का अनुपात और उसका गाढ़ापन: अपेक्षित संघटकों की मात्रा; प्रचलित सीमेंट कंक्रीट-उसके सिद्धान्त और लाभ, साधारण रूप से टेक दी गई गृहतीरों में पुनः स्थापन की अवस्थिति, टी-गृहतीरें, पट्टियाँ (लिन्टल) सन्तुलित प्राप्तित (कण्टोलीवर्ड) गृहतीरें और पट्टियाँ स्तंभ और उनके आधार; कॉम्बक और शर्टिंग, परिसंजन (फिनिशिंग)—चूना और सीमेंट प्लास्टर का अनुपात, उनका उपयोग, संसाध्यन और टीम करने की पद्धतियां संघटकों का अनुपात, टीप की पद्धति, टीप के प्रकार, पुताई, रंगाई और डिस्टम्पर करना; इमारती लकड़ी-अच्छी इमारती लकड़ी के गुण, पेण्ट और वार्निश। उसके गुण, इमारती लकड़ी और इस्पात संरचनाओं को पेंथ करने की पद्धतियां, लकड़ी पर तेल लगाना और कोलतार लगाना ।

भवन निर्माण-किसी वन-भवन या वन-आवास बस्ती के लिये स्थल का चयन, स्थल तैयार करना; नींव इसके उद्देश्य, असफलता के कारण और सावधानियां, नींव संस्तर, सुरक्षित रूप से सहन करने की भूमि की क्षमताये, चिनाई और नींव संस्तर पर रिपट भार; आधार नींव संस्तर की चौड़ाई, कंक्रीट संस्तर की मोटाई रैकिंग के नियम के अनुसार नींव की गहराई नरम भूमि की सहन शक्ति में सुधार करना; नरम भूमि में नींवों की सुरक्षा सुनिश्चित करने की पद्धतियां भवन निर्माण का विन्यास खाईयों का उल्लेखन, कुर्सी प्रक्रियाये क्रम; दीमक के विरुद्ध सावधानियां, सील रोधी प्रक्रियायें, अधिसंरचना-दीवारों की मोटाई, पाड़ लगाना पत्थर की तुलना में ईंटों का प्रयोग करना, गारा, ईंट, चिनाई सी० जी० आई० और लकड़ी की दीवारों का निर्माण करने की पद्धतियां ईंट चिनाई में बंधन-उसके प्रकार, इंगलिश और फ्लेमिश बंधन के बीच अन्तर, किनारों पर इंगलिश

बंधन ब्योरे; एक और डेढ़ ईंट की दीवारों के संगम और प्रतिच्छेद, त्रिभिन्न प्रकार की चिनाई दीवारों का निर्माण, संगीन-चिनाई (अल्लर); संगीन-चिनाई अभिमुख यादृच्छिक और कोस्ट रबल और सूखी रबल की चिनाई और सूखा बिटमेंट; सिलें, सरवल और मङ्गबां, मिलां और सरदलों के प्रकार और उनका निर्माण; आर० सी० सी० सरदलों में प्रबलन की स्थिति, भवनों में महराबों का उपयोग और उनका वर्गीकरण भागों के नाम, सन्निर्माण और केन्द्रण के सिद्धान्त;

बढ़ईगीरी—जोड़ लगाने के सिद्धान्त; जोड़ों के सामान्य प्रकार; जोड़ों का संप्रसारण, सहनक्षमता और बनावट लकड़ी के फर्श में प्रयुक्त जोड़ों के सामान्य प्रकार; डोर लीवज, छत में कैची लगाना, छतें-उनके प्रकार-ढालू और चपटी छतें, ढालू छतें-एकल, दोहरी या (पर्वीन) और कैची आकार की छतें, ; छत के ढाल, छत तत्वों में प्रतिबलों का स्वरूप बाल बिसरिंग-आयु पूरित और त्रिभंकी और पत्तेदार छत, चपटी छतें जैक महराबदार छतें, वेधिका और आर० सी० सी० छतें, छतों के आवरण-छप्पर डालना; देशी टाइलों की छते डालना; इलाहाबादी टाइलें डालना; मंगलोरी टाइलें डालना, सी० सी० आई० और 1/2-स्टेडम चादरें डालना, स्लेट लगाना, कांच लेपन (प्लेसिंग्स) गटर, पट्टे और छतें; फर्श-खाई और तहखानों का भराई; मिट्टी का फर्श; पत्थर का फर्श; टाइल का फर्श; कंक्रीट और लकड़ी का फर्श, दरवाजे और खिड़कियां, सामान्यतया प्रयोग में लाये जाने वाले दरवाजों के प्रकार और आकार;

फिटिंग-चौखट लगाना, उनके प्रकार-कारदार और धनुकोष्ठक पट्टीदार दरवाजे दिलहेदार; चिकने कांचदार बेनिसी और तीक्ष्ण की जाली वाले दरवाजे, दोलीय दरवाजे खिड़कियां, पंखा, बस्ती, वातायनी, रोशनदान और चौबारे और बाह्य खिड़कियां, आकाश-प्रकाश, सीढ़ियां-सीढ़ी सीढ़ियों के प्रकार, सीढ़ी लेहरिया सीढ़ी, खुली दीवार, सीढ़ी स्तंभ खिणाखीय और ज्यामितीय सीढ़ियां, सीढ़ियों की स्थिति और डिजाइन आग जलाने के स्थान और चिमनियां उनकी स्थिति, आग जलाने के स्थानों के लिये आवश्यक सामग्री और उनका सामान्य आकार चिमनी स्टेक, धुआं रहित चूल्हा और कृकिंग रेम्ज; नदित संवाहक-उनके सिद्धान्त, प्रयुक्त सामग्री अर्थ कलेक्शन, प्राक्कलन-उसके नियम और आवश्यक भाग, परियोजना रिपोर्ट, विनिर्देश माप की इकाइयों भवनों के विस्तृत माप के लिए प्रक्रिया और प्ररूप तथा सामग्री परिमाणों के बिल, साधारण भवनों के लिए सामग्री परिमाण निर्धारित करना, लागत का सारांश, कुर्सी खेलफल और धनदर का प्राक्कनन, दरों का विश्लेषण माप पुस्तक ड्राइंग—किसी छोटे भवन का नक्शा, प्रतिच्छेद और ऊचाई सामग्री की प्रबलता प्रतिबल और विकृति की प्रस्तावना-हुक की विधि, पायमन का अनुपात, प्रत्यास्थ सीम/प्रत्यास्थक और उनका आपस में सम्बन्ध, श्रम सामर्थ्य सुरक्षात्मक कारक और कार्यकारी प्रतिबल, इमारती लकड़ी का उपयोगन बंकरन आभर्ण और अपरूपण

बल-उसकी परिभाषा, बी० एम० और एम० एफ० डायग्राम, साधारण टेक दी गई शहतीरों और सकेन्द्रित और समरूपी वितरित भार को वहन करने वाले केंद्रीलीवर के मामले।

प्रायोगिक—आर० सी० सी० सरदलों शहतीरों और पट्टियाओं, स्तम्भों तथा वेवरण्डों में प्रबलनों की स्थिति, भवनों की नींवें; रैकित के सूत्रों के अनुसार मानक नींवें और उनके डिजाइन, ईंट चिनाई में बंधन; किनारों पर इंगलिश बंधन, एक और डेढ़ ईंट की दीवारों के और सुगम; छत-कैची और लकड़ी की सीढ़ियों में लकड़ी के जोड़; दरवाजे और खिड़कियां विभिन्न प्रकार के त्रि-अंकी छत पट्टेदार छत, सहित किसी छंटे भवन का नक्शा, सेक्शन और ऊंचाई किसी भवन का प्राकलन तैयार करना, बी० एम० एस्० एफ डायग्राम साधारण टेक दी गई शहतीरों और सकेन्द्रित और समरूपी वितरित भारों को वहन करने वाले केंद्रीलीवर के मामले।

## 9. वनस्पति विज्ञान

9-1. प्रश्न पत्र I (सिद्धान्त)—ऊतक विज्ञान कोशिका—कोशिका संरचना, कोशिका द्रव्य का भौतिक और रासायनिक स्वरूप; नासिक और उबक, कोशिका मिति; कोशिका मिति की वृद्धि और मोटाई, कोशांतरगक अर्थात् कार्बो-हाइड्रेट, प्रोटीन एमीनों अम्ल, वसा और तेल, खनिज, क्रिस्टल, लैटैकम आदि कोशिका विरचना, ऊतक तनों और जड़ों के विमज्योतिकी ऊतक-स्थाई ऊतक और ऊतक प्रणाली, प्रेन्काइमा काल्काइमा, सेलेराकाइमा, जाइलम और पोष-वाह तानों की शरीर रचना-द्विवीकी एक बीजी और अनावृत-बीजी प्रत्येक के एक-एक उदाहरण सहित, जड़ों की शरीर रचना, द्विवीजी एक बीजी और जड़े पत्तों का शरीर रचना द्विवीजी तनों की मोटाई में योगिक वृद्धि छाल की विरचना, पतझड़, गांठों का उमरना और क्षति का ठीक हो जाना।

शरीर क्रिया विज्ञान—जल और खनिज लवणों का विलयन और चालन के बारे में रसरोहण सिद्धान्त वाष्पोत्सर्जन उसकी क्रियाविधि और महत्व वाष्पोत्सर्जन और अनुकूलनों को प्रभावित करने वाले और उन्हें विनियमित करने वाले कारक; प्रकाश संश्लेषण उसे प्रभावित करने वाली क्रियाविधि और कारक, साथ का परिवहन और भण्डारण खाद्य, कार्बोहाइड्रेट वसा और तेल नाइट्रोजन निक्षेपन और पौधों द्वारा उमका स्वागीकरण, मूल ग्रंथिका, पोषण के विशेष ढंग, सह जीवी, मृतजीवी और परजीवी मासाहारी पौधे श्वसन क्रिया को प्रभावित करने वाली स्थितियां उनमें वृद्धि और मन्दन, जनन वनस्पतिक, अवैगिक और लैगिक, साधारण, वनस्पति संग्रहण के लिये अनुदेश (प्रथम भ्रमण से पूर्व) पौधों की पहचान और पेड़-पौधों के उपयोग के बारे में साधारण अनुदेश।

9-2. प्रश्नपत्र II (प्रयोगिक)—आकृतिक विज्ञान-शैवाल फूफूदी, मास, पणगि आदि और सूक्ष्मदर्शिय यंत्र का

उपयोग पुष्पण पौधों के अंग पत्ता और पत्तों के अंग, पूर्ण विन्यास पुष्प और पुष्प वनस्पतीय अंग, पुष्प दल विन्यास पुष्प क्रम—उनके प्रकार, फल और बीज, बीजाउत्पास, तना और जड़ रूपान्तरण पौधों का निर्माण, ऊतक विज्ञान-तने और पत्तों की शरीर रचना पत्तों की शरीर रचना योगिक वृद्धि (केवल स्लाइडें) दिखाई जायेंगी वनस्पतिक निर्देशों का संग्रहण और उनका परिरक्षण।

## 10. उपयोगिता

10-1. प्रश्नपत्र I (लट्टे बनाना)—परिभाषा उसका क्षेत्र और शब्दावली भारत में लट्टे बनाने का विकास-अनुसंधान विकास प्रशिक्षण उपभोक्ता और विनिर्माता लट्टे बनाने का विकास प्रक्रिया समन्वय, आधारिक लट्टे बनाना। हाथ के औजार और उनका अनुरक्षण, पावर मैन आरा मशीन, शार्ट बार पावर चैन आरा मशीन, उसना उपयोग और संलग्नक काट गिराना (जिसके अंतर्गत झुके हुए वृक्षों को काटकर गिराना भी है - क्रास काटिंग, शाखों को कटाई आदि; सड़क पर्यन्त परिवहन, स्केडिंग, स्केडिंग विम्प से खींचने के उपयोग में लाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के ट्रेक्टर और संलग्नक अनुकरण विषय हवाई परिवहन, विभाग द्वारा लट्टे बनाना और उसके लाभ, विपणन और विक्रय, इमारती लकड़ी के डिपो उनका आकार, संगठन और प्रबंध, वन-श्रमिक संगठन और प्रबंध। श्रमिकों की नजदूरी लट्टे बनाने का प्रत्यक्ष, अध्ययन, लट्टे बनाने की योजना, विभिन्न कारक और उनका प्रभसव, विनिधान अनुमान, मशीन विभिन्न वन मशीनों के लिए लागत संगणक, मार्ग योजना, लौगिक संगठन और प्रशासन नियंत्रण, कार्य अध्ययन और लट्टे बनाने में उसका उपयोजन, लट्टे बनाने में सुरक्षा उपाय प्रगतिशील देशों में लट्टे बनाने की मशीने। प्रायोगिक-आरो और हाथ के औजारों का अनुरक्षण, कार्य अध्ययन पद्धतियां और योजना (इमारती लकड़ी) से भिन्न वन उत्पाद)

10-2. प्रश्नपत्र II प्रस्तावना, परिभाषा इमारती लकड़ी से भिन्न भारत के वन उत्पादों और उनका देश की ग्रामीण तथा औद्योगिक अर्थ व्यवस्था में महत्व इमारती लकड़ी से भिन्न वन उत्पादों का सर्वेक्षण, फाइबर और फ्लास फाइबर उपजाने वाले पौधे महत्वपूर्ण फाइबर उपज देने वाले पौधों की खेती की पद्धतियां घास, बांस और बेत-घास के विभिन्न प्रकार और उनके उपयोग बांस—बांस की किस्में उनका प्राप्ति खेती, विदोहन और उपयोग, बांस सर्वेक्षण, बेत की महत्वपूर्ण किस्में उनका वितरण, खेती की पद्धति कटाई, प्रसंस्करण और उपयोग वाष्पशील तेल—वाष्पशील तेल निकालने की पद्धतियां, वाणिज्यिक महत्व के वाष्पशील तेलयुक्त पौधे और उनकी खेती तथा विदोहन की पद्धतियां।

तिलहन—बनों से प्राप्त होने वाले महत्वपूर्ण तिलहन उनके संग्रहण, प्रसंस्करण पैकिंग और भण्डारण की पद्धतियां।

गोंद रेंजिन और औलियोरेजिन—वाणिज्यिक गोंद, रेजिन और औलियोरेजिन और उनका आर्थिक महत्व, महत्व-

पूर्ण गोदों रेजिनों और औलियोरेजिनों के निष्कासन की पद्धतियाँ, गोदों का प्रसंस्करण, श्रेणीकरण पैकिंग और भण्डारण।

शुल्क और रंजक

वनों से प्राप्त वनस्पति शल्कन सामग्री उनका निष्का-  
षण, प्रसंस्करण हैण्डलिंग और भण्डारण, महत्वपूर्ण रंजक।

औषधिक, विष और कीटनाशी-वनों से उपलब्ध महत्व-  
पूर्ण औषधियाँ, खेती कटाई प्रसंस्करण और श्रेणीकरण की  
पद्धति; विष और कीटनाशी।

खाद्य-पौधे, गिरीदार फल और मसाले-रबर और गटा  
पारचानिष्कासन प्रसंस्करण और उपयोग की पद्धति।

लकड़ी का कोयला—लकड़ी के कोयले के विनिर्माण के  
लिए प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के भट्टे; लकड़ी के कोयले के  
घूरे के गोले

विविध उत्पाद तेंदू पत्ता काष्ठ भंजक आसवन उत्पाद;  
पत्ती का चारा अन्य।

पशु उत्पाद—साख और चमड़ा रेशम और तक्षर; विविध  
उत्पाद मोम और हाथी दांत आदि।

खनिज उत्पाद

2. प्रथम वर्ष में अध्यापन

1. भ्रमण के दौरान अध्ययन और प्रयोगात्मक कार्य

1.1 ग्रीष्मकालीन भ्रमण—पहाड़ी भ्रमण के क्षेत्रीय कारक  
जिनसे वन में वनस्पति होती है और स्थल क्वालिटी। वन  
विज्ञान शब्दावली—तना विश्लेषण, टूट विश्लेषण वैधन वृद्धि,  
नमूना प्लॉट का खाका। परिगणना; फील्ड वनस्पति विज्ञान  
मृदा परिच्छेदिका और उसका वर्णन।

1.2 देहरादून, पंजाब और हिमाचल प्रदेश का भ्रमण—

मृदा संरक्षण, जल-संभर, प्रबन्ध, फार्म का विज्ञान, खड्ड  
भूमि उद्धार। अनुक्रमण—नर्सरी प्रथाएं, परिगणना, कम्पार्टमेंट  
वर्णन, वनों के प्रकार और फील्ड वनस्पति विज्ञान।

1.3 शरदकालीन भ्रमण पूर्वीभारत भ्रमण पारिस्थितिक  
अनुक्रमण का अध्ययन प्राकृतिक और कृत्रिम पुनर्जनन, देख-  
भाल, भीत्र बढ़ने वाले पौधों का यंत्रीकृत रोपण उपज और  
उसकी मात्रा सारणियाँ वनों के प्रकार। प्राकृतिक और  
कृत्रिम पुनर्जनन टोग्या तकनीक विभिन्न प्रकार के क्षेत्रों के  
वनरोपण की तकनीक पर आधारित उपयोग, वनों का  
सहकारी प्रबन्ध।

2. प्रत्येक भ्रमण के दौरान वानस्पतिक संग्रहण।

समुचित रूप से सुखाए गए 30 से अन्यून पौधों के पूर्ण  
वानस्पतिक नमूनों का संग्रहण और उन्हें प्रस्तुत करना जो  
ऊपर(,) में वर्णित प्रत्येक भ्रमण के में मढ़े जाएंगे और उन  
पर लेबल लगाया जाएगा।

3. इंजीनियरिंग प्लेटें—ईट जुड़ाई नीवें; नक्शे किन्हीं  
साधारण भवनों के उत्पाक और त्रास सैक्शन भ्रमणों के  
दौरान ग्राफ नोट बुक में भवनों, पुल चूना भट्टे आदि के  
बनाए गए स्केच प्लान।

4. सर्वेक्षण प्लेटें—ड्राइंग कार्य—अक्षरलेखन श्रृंखला,  
सर्वेक्षण, प्रिज्मीय कम्पास और श्रृंखला सर्वेक्षण, समतल भोज  
और श्रृंखला सर्वेक्षण स्थलाकृतिक सर्वेक्षण।

टिप्पणी: उपर्युक्त उल्लिखित मदों के अतिरिक्त, "सामाजिक  
बानिकी" तथा जनजातीय कल्याण" सहित प्रशि-  
क्षार्थियों को विकास कार्यक्रमों के बारे में जानकारी  
दी जानी चाहिए।

3. द्वितीय वर्ष में लिखित और प्रायोगिक परीक्षा

1. वण्यजीव प्रबंध

प्रस्तावना—वण्यजीव की धारणा और वण्यजीव प्रबन्ध  
का इतिहास, सहबद्ध विषयों के साथ सम्बन्ध।

वण्यजीव के प्रतिनैतिक मान्यताएं और विरोध-मान्यताएं-  
सौंदर्यपरक, आर्थिक, वैज्ञानिक, परिस्थितिक, धार्मिक, मनोरंज-  
नात्मक, विरोध, भूमि उपयोगी प्राथमिकताएं फसल विनाश  
रोग-वाहक प्रबन्धक का जैविक और पारिस्थितिक आधार  
शिशुओं का विभिन्न प्रकार के पर्यावरणीय कारकों और अनु-  
कूलनों से प्रभावित विभाजन और आचरण ताख (निच)  
प्राकृतिक वास और परिस्थितिकतंत्र, पर्यावरणीय प्रवणता,  
भारत में वन्यजीव के प्रति विशेष निर्देश सहित विश्व के  
प्राणि- भौगोलिक प्रदेश; वण्य जीव की मौखिक आवश्यकताएं  
खाद्य पदार्थ-खाद्य पदार्थ मालाएं की धारणाएं, खाद्य जल,  
संस्थाओं के पैरामिड (पैरामिड आफ नम्बर्स) वाटर पिच समय,  
आश्रय-क्षेत्र सीमा, निवास रेंज (होमरेंज) कोर प्रभाव, पशु  
गणना को प्रभावित करने वाले कारक-आयु और लिंग संरचना  
की धारणाएं मृत्यु दर और जन्मदर, घनत्व और संतुष्टि  
बिन्दु, युधता और झुण्ड प्रजनन शक्ति जैविक अत्यावश्यकता,  
पर्यावरणीय प्रतिरोध आंतरिक संमजनकारक जैविक अतिरैक  
और निर्वाण अवसीमा/सामाजिक संगठन और आचरण पशु  
समुदाय साधारण अन्तर और आतिरजातीय सम्बन्ध प्रमुख  
परमक्षी और शिकार सम्बन्ध, अंतग्रही विनाशकारी और  
अज्ञेयवादी आचरण, सहभोजिता सहोपकारिता परजीविता,  
सहजीवन।

वण्यजीव संख्या के फील्ड अध्ययन की तकनीक फील्ड  
अवलोकन और अभिलेख खोज चिह्न पथ चिह्न और पशुओं  
के अन्य चिह्न फांसना पकड़ना और चिह्नांकन, रूमेन और  
विच्छा का विश्लेषण।

गणना प्राक्कलन गणना और प्राक्कलन आक्षुष गणना  
(प्रत्यक्ष गणना और अप्रत्यक्ष गणना) पशु पथ चिह्नों और  
पशु चिह्नों का उपयोग नमूना प्राक्कलन- किंग की पद्धति  
उसका रूपान्तरण प्लेट ग्रुप गणना, पग चिह्नों का उपयोग  
संकेत लिंकन सूचकांक। भारत में दुर्लभ और संकटग्रस्त



किस्में भारत की महत्वपूर्ण दुर्लभ और संकटग्रस्त किस्मों का अध्ययन और उनके परिरक्षण के लिए किए गए उपाय अभयारण्यों राष्ट्रीय उपवन और चिड़ियाघर-उनके सृजन और प्रशासन संबंधी साधारण धारणाएँ देश के कतिपय महत्वपूर्ण राष्ट्रीय उपवनो अभयारण्यों और चिड़ियाघरों का विवेचन वण्य प्राणि विधायन-वण्य जीव (संरक्षण) अधिनियम- 1972 आखेट अधिनियम, आखेट निषेध आयुध अधिनियम वण्य-प्राणि संरक्षण के लिए अन्तर्राष्ट्रीय राष्ट्रीय संगठन।

2 पर्यावरणोप संरक्षण-प्रस्तावना, पर्यावरण-इसकी परिभाषा, संघटक पारिस्थितिक तंत्र, पर्यावरणीय संरक्षण और प्रबन्ध, प्राकृतिक साधनों के स्वरूप नवीकरणीय और अनवीकरणीय भारत और विश्व के प्रमुख जैव प्रदेश, विश्व में मानव का अभिलेख भूमि उसके लक्षण, उपयोग और समस्याएँ- कृषि वन विज्ञान पशुधन वण्य जीव जल इसका उपयोग और समस्याएँ साधन, पर्यावरण, संरक्षण जनसंख्या समस्या दृष्टिकोण, ग्रामीण और नगरीय भूसुवर्णनीकरण, प्रदूषण पहलू वायु जल- शोर, गन्नाबा, ग्रामीण नगरीय, औद्योगिक प्रदूषण मानीटरी पर्यावरणीय नीति-शिक्षा भारत में इस पर अनुसंधान और समन्वय भारत में पर्यावरण संबंधी विधायन।

3 विश्व का वण्य भूगोल विश्व में वनों के विभाजन को प्रभावित करने वाले कारक विश्व में वनों की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि और उनका वर्तमानकाल में विभाजन विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में वन साधन और वन विज्ञान सम्बन्धी प्रथाएँ उत्तरी अमरीकी क्षेत्र मध्य अमरीकी क्षेत्र (उष्णकटिबंधीय), दक्षिणी अमरीकी क्षेत्र स्कैण्डेनेवियन क्षेत्र, योरोपीय क्षेत्र, भू- मध्यसागरीय क्षेत्र यूनाइटेड सोवियत सोशलिस्ट रिपब्लिक, मध्य अफ्रीका, दक्षिण पूर्वी एशिया पूर्वी एशिया (जापान और चीन) आस्ट्रेलिया।

विश्व में काष्ठ आधारीन उद्योगों का क्षेत्रीय विकास। वन की कच्ची सामग्री में व्यापार पैटर्न-जिसे अत्यधिक महत्व दिया जाता है।

विश्व से भूगोल भौतिक विशेषताएँ, जलवायु, वनस्पति के प्रकार वनों का विभाजन और उनके प्रकार।

ऐतिहासिक-ऐतिहासिक पादप भूगोल पौधों का मूल्यांकन और उनका देशान्तरण ऐतिहासिक प्राणि भूगोल, पशुओं का क्रमविकास और देशान्तरण।

विश्व विज्ञान माहृत्य (नियतकालिक पत्रिका, जनरल आवि) का प्रदर्शन।

विश्व वण्य संगठन- उन्नतस्थित विश्व अभिकरण और संगठन उदाहरणार्थ एस० आई० डी०, डी० ए० एन० आई० डी० ए० और अन्य विश्व वन विज्ञान अनुसंधान अभिकरण और संगठन उदाहरणार्थ आई० यू० एफ० आर० ओ०, आई० यू० सी० एन० और डब्ल्यू एफ० और अन्य, विश्व वन विज्ञान अनुसंधान और शिक्षा की प्रास्थिति।

विश्वस्तरीय सुसंगत वन विज्ञान कांग्रेस, आयोग सम्मेलन और सम्मेलन।

#### 4. वन वर्धन

4 1 प्रश्नपत्र 3- भारतीय वृक्षों का वन वर्धन-साधारण वर्णन-साधारण प्रकृति वृद्धि के लक्षणों वितरण (भौगोलिक और भू-वैज्ञानिक) घटना विज्ञान, वन वर्धन लक्षण, स्वपा-स्थिकी, सापारिस्थिकी, सामुदायिक पर्यावरण पुनर्जन पद्धतियाँ और आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण भारतीय मूल की जातियाँ का प्रबन्ध।

#### मुख्यालय में

मुख्य जातियाँ- चौड़े पत्तों वाली, एकेशिया निलोटिका, एकेशिया कैटेचु, डिप्टेराका डिप्टेराकार्पस, दरबाजियासिस्सू, सतालम अल्पम, जुग्लान रेगिया बोम्बेक्स शिवा एनाकार्डियम आक्सीडेन्टल, विदेशी- निम्नलिखित विदेशी जातियों का निम्नलिखित शीर्षको के अधीन अध्ययन, जैसे महत्व, वन अर्थव्यवस्था में उनकी भूमिका, स्थापन के साधन, निम्नलिखित जातियों के लिए प्रबन्ध और अन्य बाने-कसुरिमा इक्कीसेती पोलिया, प्रोसेपिस जुलीफ्लोरा, विदेशी कोनियाट (विशेष रूप से ट्रापिकल पाईन) कम महत्व की जातियाँ-टूना सिलियाटा, ऐलाथम एक्सेला, ए० ग्रेडिस, ए० मालावेटिकम, दलबाजिया लेटिफोलिया, जर्पेलिना एबोरिया, एडिना कोडिफोलिया, लार्जस्ट्रेमिया जातियाँ, होलोप्टेलिया डेटेग्रिफोलिया, टामिनालिआस हाईमैनी क्विटओन एक्सेल्सम, कुरकस जातियाँ, बोस्पिलिया सेराटा, होपियापर्वीफ्लोरा टेरोकार्पस जातियाँ, एनोजिमस पेडुला।

#### बारे पर

मुख्यजातियाँ-कोनिफर्म-सेडुन डिओड्रा, पिमिया स्मिथिपना, एजिस पिड्री, पिनस एक्सेलसा, पिनस रोक्सबर्गी, चपौड़ी पत्तों वाली-शोटिया राबस्टा टैक्डोना ग्रेडिस, बास साधारण, डेड्रोक्लामस और बम्बूसा एरुडीनेशिया, विदेशी-यूकेलिप्टस-यूकेलिप्टस कमालोलूलेशिस (मैसूर गोद) चर्म शोधन वेटस्स विशेष रूप से एकेशिया मियरसी, पोपुलर।

4 2 प्रश्नपत्र 4 वन वर्धन प्रणाली-प्रस्तावना उद्देश्य, वर्गीकरण। निर्बीक्षीकरण प्रणाली और उसके रूप भेद। शेल्टरलुड प्रणाली (जिसमें संकेद्रित पुनर्जनन निर्बीक्षीकरण अंतर्भवत है) समरूप प्रणाली, समूह प्रणाली, अनियमित शेल्टरलुड प्रणाली।

गुल्मवना प्रणाली-साधारण गुल्मवन प्रणाली, सबृक्ष गुल्मवन, दण्ड के साथ गुल्मवन सपरिवर्तन-एक प्रणाली से दूसरी प्रणाली में सपरिवर्तन के प्रकार-अध्ययन में समरूप में सपरिवर्तन, गुल्मवन से धार वन में सपरिवर्तन। भारत में स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल बनाने के लिए विभिन्न प्रणालियों का परिवर्तन और मिश्रण-भारत में प्रणालियों के परिवर्तनों को नए नाम देने के औचित्य पर विचार विमर्श, उत्तर प्रदेश अध्ययन प्रणाली, पंजाब शैल्टर बुड प्रणाली, दण्डों के साथ गुल्मवन।



4.3 वन वर्धन में मौखिक परीक्षा—इसमें साधारण वन वर्धन, भारतीय वृक्षों का वन वर्धन, वन वर्धन प्रणाली आदि सम्मिलित होंगे।

#### 5. वन प्रबंध-

प्रस्तावना परिभाषा और विस्तार, वन और उसकी विशिष्टता का प्रबंध, वन प्रबंध के सिद्धान्त और उनको लागू किया जाएगा।

प्रबन्ध के उद्देश्य—प्रयोजन और नीति, उद्देश्यों का विकल्प, स्वाभियों का दृष्टिकोण और वन विज्ञान की सामाजिक भूमिका।

निरन्तर उपज—साधारण परिभाषाएँ, उदाहरणार्थ, निर्वीक्षीकरण श्रृंखला, चक्रानुक्रम निर्वीक्षीकरण चक्र, काटने की श्रृंखला आदि, निरन्तर उपज की धारणा और अर्थ : चक्रानुक्रम परिभाषा, चक्रानुक्रम के प्रकार, चक्रानुक्रम के विकल्प पर प्रभाव डालने वाली बातें, चक्रानुक्रम और संपरिवर्तन अवधि।

सामान्य वन-परिभाषा और धारणा, नियमित वनों में सामान्यता, अनियमित वनों में सामान्यता।

वास्तविक वर्धमानसंग्रह और उसकी वृद्धि, साधारण बाते नियमित वनों में आयु श्रेणीकरण या वर्ग का चिह्नित—सामान्य और वास्तविक गुल्मवन प्रणाली के अधीन वनों में आयु श्रेणीकरण या वर्ग का चिह्नित, घनत्व के लिये वृद्धि का मूल्यांकन और लवुकुण्ण कारक गुणवत्ता, प्रकीर्ण, गुलवक्ष और मूल्य वृद्धि तथा वन प्रतिशत

उपज विनियमन—उपज संगणना के साधारण सिद्धांत, उपज विनियमन के संबंध में वन वर्धन प्रणाली, उपज विनियमन की पद्धतियाँ—नियमित वनों में उप विनियमन, क्षेत्र में लवुकुण्ण क्षेत्र और हफांगल के उपानरण—आयतन में और वृद्धि को पद्धति, अनियमित वनों में उपज विनियमन—वर्धमान संग्रह पर आधारित पद्धतियाँ, वने में लटल सूत्र के और उसके रूपभेद, केवल वृद्धि पर आधारित पद्धतियाँ, कर्णालों की मध्य द-कट्टाल, आयतन और वृद्धि पर आधारित पद्धतियाँ—आम्स्ट्रियन पद्धति, हुफनगल की 1883 की फ्रांसिसी पद्धति और उसका रूप भेद, विभिन्न आयु वर्गों के वृक्षों को संख्या और एक आयु वर्ग से दूसरे में जाने में लगे समय पर आधारित पद्धति—ब्रेजिल का पद्धति हुफनगल पद्धति, रुमाइयोज सुरक्षा सूत्र।

भारतीय वन विज्ञान में वनप्रबंधमें उपज विनियमन की विभिन्न पद्धतियों का लागू करना और नियंत्रण वन विज्ञान का बहुदेशीय उपयोग।

6 वर्गीकरण योजना—प्रस्तावना परिभाषा, उद्देश्य, विस्तार परिधि पुनरीक्षण की आवश्यकता विभिन्न एकको में वनों का विभाजन मानचित्र राष्ट्रीय प्रादेशिक और स्थानीय योजनाओं को धारणा परियोजना बनाना, मूल्यांकन और आकृति

कार्यकरण योजना तैयार करना प्राथमिक कार्यकरण योजना रिपोर्ट, फाल्ड कार्य स्टॉक मानचित्रण करण मानचित्र की जाच, खडवर्णन, सांख्यिकीय आकड़ों को इकट्ठा करना, अन्य आकड़ों को इकट्ठा करना, प्रबन्ध विकल्प का मूल्यांकन।

कार्यालय का कार्य भाग 1 और 2 लिखना, कार्यकरण योजनाओं के लिये प्रबन्ध सूचना व्यवस्था।

कार्य करण योजना का निर्माण

कार्यकरण योजना अध्यास किसी उपयुक्त साल वन का अन्य वन में किया जाएगा जिनमें उतने प्रकार आ सके जितने संभव हों। प्रत्येक प्रशिक्षणार्थियों में कम से कम 1,000 हेक्टर भूमि के लिये एक कार्यकरण योजना लिखने का अपेक्षा की जाएगी।

7. वन अर्थशास्त्र और मूल्यांकन प्रस्तावना, परिभाषा वन विज्ञान की भूमिका और नुसंगति, आर्थिक विश्लेषण की साधारण सामग्री वन, अर्थशास्त्र की विशेषता, भारतीय अर्थ व्यवस्था में वन विज्ञान की भूमिका।

मांग और प्रदाय उपभोक्ता आचरण का सिद्धान्त, मांग और प्रदाय की धारणा, मांग और प्रदाय के नमनीयता की धारणा, वन उत्पादों की मांग और उनका प्रदाय।

मंडा—मंडा संरचना, वन उत्पादों की कीमत तय करना, वन उत्पादों के लिये मंडा संग्रहना उत्पादन और लागत—उत्पादन के कारक, ह्रासमान प्रत्यागम की विधि, दीर्घ और अल्पवधि उत्पाद के कार्य, उत्पादन लागत।

काष्ठ उत्पादन अर्थशास्त्र—काष्ठ उत्पादन को प्रभावित करने वाले कारक, काष्ठ उत्पादन और उसकी विशेषताएं अवस्थानिक सिद्धान्त और परिवहन।

लकड़ों उत्पाद अर्थशास्त्र—मुख्य वन उत्पादों की मांग प्रदाय और कीमत तय करना, पूर्वानुमान तकनीक।

वन मूल्यांकन—पूजा पर व्याज की धारणा वर्तमान शुद्ध मूल्य, व्यावहारिक उदाहरण के साथ आन्तरिक प्रत्यागम और उनको दर, भूमि प्रत्याशा मूल्य और उदाहरण सहित लाभ का धारणा, काष्ठ मूल्यांकन।

लकड़ों इतर उत्पाद—बाजारेतर मूल्य के अंकन की तकनीक अन्य जीव अर्थशास्त्र का साधारण धारणा, वाह्य (वन) मनोरंजन के प्रति आर्थिक सिद्धांतों को लागू करना। वन विज्ञान योजना तैयार करना और बजट बनाना—वन विज्ञान की योजना तैयार करना, परियोजना तैयार और मूल्यांकन, वन विज्ञान बजट को लागू होने के लिये की गई धारणाएँ।

सक्रिया अनुसंधान तकनीक—वन विज्ञान के दृष्टतम कारी सिद्धान्त व्यावहारिक उपयोगिता।

8 वन सुरक्षण—साधारण बाते, भारतीय वन विज्ञान में वन सुरक्षण का महत्व, क्षतिकारक तत्वों का वर्गीकरण, पणु, कीट, पीछे, बानावरण य तत्व। निवारण—इसका महत्व—वन की क्षति पहुँचाने वाले खोले के रूप में मानव वन अग्रिम, वन अग्रिम के कारण प्रकार, अग्रिम को रोकथाम के क्रियाकलाप, अग्निजलमन में पूर्वदमन के क्रियाकलाप अग्निजलमन, अग्नि

नियंत्रण नीति और उद्देश्य। स्थानान्तरी जुलाई और दोषपूर्ण भूमि उपयोग से संरक्षण।

कुप्रबन्ध से संरक्षण, पालतू पशुओं और वन्य जीवों से संरक्षण, क्षतिकारक पौधों से संरक्षण वातावरणीय तन्त्रों से संरक्षण।

9. वन नीति और विधि—वन नीति—परिभाषा, आवश्यकता, विस्तार, रैंज और विभिन्न बातें, संस्थापी वन नीति के आधार पर राष्ट्रीय वन नीति की विषय वस्तु, भारत की राष्ट्रीय वन नीति, 1952 की वन नीति की विषय वस्तु और 1894 की नीति से उगका संबंध, भारत के लिये नई वन नीति की आवश्यकता। वन विधि—विधिक परिभाषाएं, दण्डसंहिता का वनों के संबंध में लागू होना, दण्ड विधि के साधारण सिद्धांत, दंड के विधिक सिद्धांत, वनों से संबंधित विषयों को यथा लागू दंड प्रक्रिया संहिता, वनों से संबंधित विषयों को यथा लागू साक्ष्य विधि और भारतीय साक्ष्य अधिनियम, विशेष वन विधि का उद्देश्य, भारतीय वन अधिनियम, साधारण उपबंध, विस्तृत अध्ययन, वन सेवा के विधिक संगठन। संबंध विधियां, (वन्य जीव आदि से संबंधित) वन प्रशासन जिनके अन्तर्गत वन कांडर वन हस्तक आदि हैं।

10. सामाजिक वन विज्ञान—प्रस्तावना—परिभाषा, विस्तार, आवश्यकता, भारत की ऊर्जा और छोटे काष्ठ की आवश्यकताओं के संदर्भ में विशेष महत्व, पर्यावरणीय प्रदूषण और मनोरंजन, भारत की राष्ट्रीय वन नीति में सामाजिक वन विज्ञान का महत्व।

फार्म वन विज्ञान—कृषिक भूमि पर और उसके आसपास इसका आवश्यकता और विस्तार, ग्रामीण अर्थव्यवस्था में भूमिका और कृषिक प्रथाओं पर उसका प्रभाव, फार्म वनों की स्थापना, जातियों का चयन, पौधरोपण की तकनीक, अनुरक्षण, कार्यक्रम का संयोजन वन विभागों के भूमिका संरक्षण। सामाजिक वन विज्ञान—उद्देश्य और विस्तार के मुकाबले में फार्म वन विज्ञान—चारे के लिये वृक्ष उगाना, काष्ठ जलाने की लकड़ी चरागाह बनाना, वृक्षावली रोपणनहरो के किनारे वृक्षरोपण, रेल लाइनों के किनारे वृक्षरोपण, जातियों का चयन तकनीक, अनुरक्षण, विस्तारण धारणा, कार्यक्रम का संयोजन वन विभागों की भूमिका संरक्षण। मनोरंजन वन विज्ञान—नगर वासियों की आवश्यकताएं, वनों में इसके उपयोग का विस्तार नगरवन और एकोकृत नगर योजना तथा वन विज्ञान की धारणा, नगरीय केन्द्रों के समीप प्राकृतिक वनों में वन पार्क बनाना। बायोरोव, रक्षक मेखला और जलागम वन—बायोरोव के सृजन की गुंजाइश, रक्षक मेखला, जातियों का चयन, तकनीक, अनुरक्षण जलागम, वनों में जलसंकमों आदि की गुंजाइश, संगठन, विज्ञापन और विज्ञापन-विस्तारण, संगठन प्रशिक्षण और प्रदर्शन, जंगल द्वारा भाग लेना और प्रचार, निश्चित नीति की आवश्यकता, कार्यक्रम के समर्थन के लिये उपयुक्त विधायन।

11. जनजाति कल्याण—साधारण परिभाषा, प्रकार, जन जातियों का विवरण और जनसांख्यिकी मूलवर्णनीय वर्गीकरण।

मूलवंशों, जनजात, कुटुम्ब कुल और रक्त संबंध की धारणा, सामाजिक समूहन के सिद्धांत। साधारणतया जनजातियों की सांस्कृतिक परम्पराएं रूढ़ियां, स्वभाविक विशेषताएं, मान्यताएं और प्रथाएं, राजनैतिक संगठन और सामाजिक नियंत्रण। जनजातीय अर्थव्यवस्था। भारत की कुछ मुख्य जनजातियों का विवरण उदाहरणार्थ, भील, संस्थाल गोंड और चलवासी जनजातियां/जनजातियों से संबंधित कार्यकलाप का प्रशासन, उनके कल्याण के लिये संवैधानिक उपबंध और जन जातीय विकास योजना।

जनजातियों के संबंध में धारणा, विलगन, समावेश और मध्यमार्ग की नीति। जनजातियों और वन, उनका सहजीवी संबंध। प्रयोग-वन श्रमिक सहकारी सोसायटियों का अध्ययन।

जनजातीय समुदायों का नई बस्ती में बसाने से संबंधित अध्ययन। जनजातियों द्वारा अधिकारों और रियायतों के उपयोग से संबंधित अध्ययन।

## 12. इंजीनियरिंग II

सड़कें—प्रस्तावना—सड़कों की आवश्यकता, वर्गीकरण, क्रास सैक्शन, पक्का करने की प्रणाली, सड़क प्रवणता, संदरेखण—आधीक्षण, आवद्धकर बातें समतल सड़क या संरेखन पहाड़ी सड़क का संरेखन, प्राथमिक सर्वेक्षण, कागजों में दिखाया गया अवस्थान, सीमांकन डिजाइन—सड़क और भूमि चौड़ाई अंश, वक्रता, पहाड़ी भागों के खण्ड, प्रवणता, मिट्टी का कार्य, समतल पहाड़ी सड़कों से जल अपवहन, सड़क मोड़, अति उत्पादन, चौड़ी करने दर्श बूरी, धारक निति और बुद्धिमति आवश्यकता प्रयुक्त सामग्री, क्रियाशील शक्तियां, दृढ़ता की दशाएं और ईंट कार्य के डिजाइन के लिये श्रृंखला चिनाई और टिम्बर, धारक नीति, प्राक्कलन समन्वय और प्रिज्जामीय नियम द्वारा मिट्टी का कार्य, ठलान फार्म, लागत का सार, निशान लगाना—प्रवणता निशान लगाने के लिये फील्ड लेबल और बोनिंग सेट का उपयोग, उपकरण-लेबल करने के उपकरण, डम्पी लेबल समायोजन, लेबलों की भिन्नता। पश्च दृष्टि मध्य दृष्टि अग्र दृष्टि, उपकरण की ऊंचाई और परिवर्तन पुर्जे — दूरबीन की धुरी और समांतरण की रेखा, त्कारात्मक रीडिंग, लेबल घटाना, बढ़ाना और उतार, प्रणाली और समांतरण या एच०आई० प्रणाली, उनके तुलनात्मक गुणागुण, अंकगणितीय जांच लेबल पुस्तिक, लेबलिंग का वर्गीकरण—साधारण मिश्रित या विनोदक, परिच्छेदिका क्रास सैक्मनिंग, पारस्परिक लेबलिंग, कटिंग और तट के लिये निशान लगाना, दीर्घ जीवा से आडिनेट की पद्धति द्वारा साधारण चक्रदार मोड़ के निशान लगाना, उर्ध्वधर मोड़ निर्माणशम संगठन, औजार, बाधा दूर करना, मितव्ययी खुदाई, भार और लिफ्ट, मिट्टी में स्थायीकृत और मैकडम सड़कों का निर्माण, कांड्यूरी सड़कें, केबर फार्म का प्रयोग—अनुरक्षण—सड़कों की साधारण घिसाई, सतह का अनुरक्षण, विद्यमान सड़कों का सुधार, सतह का नवीकरण, सड़क मौम जल स्तर और पोल नालियों, सड़क चिन्ह, सूचना पट्ट और रक्षा पथर।

पुल—प्रस्तावना—वन पुलों के प्रकार, फोर्ड, आएरिस पुल, काजवे, रोडसिम्फन, पुलिया। काष्ठपुल टेकदार पुल, झूलापुल,

स्थल का चयन और जल मार्ग, स्थल का चयन—प्रभावकों कारक। अभिवाह और फ्रीबोर्ड जलमार्ग का उपबंध—प्रभावकारी कारक, पुलियों और छोटे पुशों के लिये जल मार्ग निवर्षण और उसकी रोकथाम, चिनाई की हुई चापाकार पुलिया भागों के नाम, मितव्ययी फैलाव, डिजाइन के लिये थम्ब रूल, निर्माण के सिद्धांत—केन्द्रीयकरण, साधारण काष्ठ पुल—विशिष्ट साधारण काष्ठ पुल, अत्याधार और प्रस्तंभ काष्ठतर चौकी काष्ठ स्तंभ पाईल और चिनाई अत्याधार और प्रस्तंभ और इकहरे और दोहरे ट्रिस्टस प्रस्तंभ—काष्ठ क्रिब प्रस्तंभ अधिरचना का निर्माण थ्रू एंड डेक सोन काष्ठ गार्डरपुल साधारण झूला पुल—भाग वृद्धता निर्माण के सिद्धांत मीनार और लंगरगाह सड़क मार्ग।

जल-प्रदाय-प्रस्तावना, प्रदाय स्त्रोत, झरने, सोते और नदियां, तालाब और झील बांध और जलाशय तथा कुएं, कुओं के प्रकार उथले कुएं, गहरे कुएं और उत्सृत कुएं, कुएं खोदना, उथले और गहरे कुओं के लिए स्थान का चयन, बोर किए गए कुएं और नलकूप स्टीनिंग चिनाई स्तरित कुएं खोदना, उत्पादन संगणना—झरने सोते और नदियां, तालाब झील और बांध कुएं, कुओं के लिए स्थान निर्धारण, जल का निर्मलीकरण—सिद्धांत, सफाई और निर्जमीकरण कुओं को साफ करना और उनका संरक्षण।

काष्ठ संरचना का डिजाइन—मोड़ने का साधारण नमनीय सिद्धांत, संकेन्द्रीकृत और सभा के रूप से विभाजित भार का वहन करने वाले साधारण टेकवाल, शहतीर और इस में मोड़ और असरूपक प्रतिबल, सीधा और मोड़ प्रतिबल, प्रतिबल रेखाचित्र-वायुभार सहित या उसके बिना स्फटसिज के लिए प्रतिबल, रेखाचित्र डिजाइन—काष्ठ शहतीर छोटे काष्ठ स्तंभ—प्रेमबनी संरचना के लिए बंधन और आलंबन स्तंभ।

प्रयोग—सड़क डिजाइन, मैदानी क्षेत्रों/पहाड़ी क्षेत्रों में सड़कों का फास सैकसन और धारक नीतियां सड़क प्राक्कलन तैयार करना—मिट्टी के कार्य का परिकलन। आइनेट द्वारा सड़क मोड़ का निशान लगाना, चिनाई की हुई चापाकार पुलिया; साधारण काष्ठ गार्डरपुल, केंटीलीवर पुल झूला पुल—वायुभार के सहित या उसके बिना काष्ठ ट्रेसस के लिए प्रतिबल रेखाचित्र, काष्ठ फ्रेम के लिए बंधन और आलंबन स्तंभ साधारण काष्ठ पुल केंटीलीवर पुल।

झुला पुल, वायुभार सहित या उसके बिना काष्ठ ट्रेसस के लिए प्रतिबल रेखाचित्र। काष्ठ फ्रेम के लिए बंधन और आलंबन स्तंभ।

### 13. वन मशीनरी

मोटर यांत्रिकी—पेट्रोल और डीजल इंजन, 4 स्ट्रोक और 2 स्ट्रोक ईंधन प्रणाली, अवलन प्रणाली, स्नेहन प्रणाली, परेषण प्रणाली, शीतल प्रणाली, खराबी का पता लगाना और दैनिक जांच।

मशीनरियों का अनुरक्षण और परिचालन—जर्सीरी बागान, फसल कटाई, परिवहन, अग्निशमन।

### 14. वनस्पति शास्त्र

14.1 प्रश्नपत्र I (सिद्धांत)—वर्गीकरण विज्ञान और उसका महत्व, वर्गीकरण का संक्षिप्त इतिहास, वर्गीकरण प्रणाली, अर्थात् वेंथम और हूकर, इंग्लर और पी रंडल तथा ब्रुक्सन।

पौध नाम पद्धति—पौध नाम पद्धति का महत्व, संक्षिप्त इतिहास। पौध वर्गीकरण डिजाइन में आधुनिक विचारधाराएं। वेंथम और हूकर प्रणाली का अनुसरण करते हुए भारतीय वन पौधों का व्यवस्थित वनस्पति विज्ञान जिसमें वन विज्ञान महत्व (वृक्ष जाति) की किस्मों पर विशेष बल दिया गया हो, उनका वितरण, क्षेत्रीय लक्षण और उनका आर्थिक महत्व।

### द्विबीजपत्री-पोलीपेटली

1. मैग्नोलिएशिया
2. गुट्टीफेरे
3. डिप्टेरोकारपेशिया
4. मलवाशिया
5. स्टैरलीशिया
6. रुटेसिया
7. मोलीएशिया
8. सेपिडेशिया
9. एनाकार्डिएशिया
10. नेगुमिनोशिया
11. रोसेशिया
12. रिजोफोरेशिया
13. कोम्पिटेशिया
14. मिरटेसिया
15. लाइथेरिशिया

### गेमोपिटेली

16. रुविएशिया
17. सेपोटेशिया
18. इबेनेशिया
- मोनोकोटाइसिडोन
19. ओलिविएशिया
20. एपोशिनिएशिया
21. ब्राइग्नोनेशिया
22. बर्बेनेशिया

### एपिटेल

23. लोटेसिया
24. युफोर्बेशिया
25. उर्टिकेशिया
26. क्युपुनिपटिया
27. सेलिकेशिया

### मोनोकोटिलिजेंस

29. पालमेशिया
30. ग्रेमिनेशिया

14.2 प्रश्नपत्र 2 (प्रायोगिक)—विच्छेदन, रेखाचित्रण, वन पौधों का वर्णन और पहचान (वनस्पतियों के साथ)

### 15. प्राणी विज्ञान और कीट विज्ञान

15.1 प्रश्नपत्र I (सिद्धांत) प्रस्तावना—वन कीट विज्ञान का महत्व।

पशु परिस्थिति को—पशुओं का अपने जीवीय और अजीवीय वातावरण से संबंध कर्मस्थिति और वास स्थान और पारिस्थिकतंत्र कीटों के बीच अंतर संबंध, वन खड और वन प्रथाएं। प्राथमिक कीट विज्ञान—कीट शरीर विज्ञान, कीट जीव विज्ञान, जीवनवृत्त, कार्यचरण और शीत निष्क्रियता कीट वर्गीकरण, क्रमबद्ध वर्गीकरण।

वन कीट विज्ञान—खड़े वृक्षों के (यागन और प्राकृतिक वन), कीटनाशक जीव-भ्रति जीव विज्ञान, जीवन वृत्त और निम्नलिखित जातियों साल सागवान, तून, महोगनी एकेशिया, काजू सेमल, महानीम, माइकेलिया, मेनिना, युक्लिपटस पोपुलर, शरपत, देवदार, द्रुवपिफल चीड़ और उच्चतर कोनिफर (रशु और पार) के प्रति विशेष निर्देशन से वन विज्ञान में आर्थिक महत्व के कीटों का नियंत्रण काट गिराए गए और संपरिवर्तित काठों के कीट नाशक जीव—जीव विज्ञान, जीवन वृत्त नियंत्रण नर्सरियों के कीट नाशक जीव और उनका नियंत्रण, बीजों के कीटनाशक जीव-भ्रति और बीज भंडारण की पद्धति नियंत्रण वन विज्ञान और काष्ठ के संबंध में दीमक-जीव विज्ञान पशु पारिस्थितिकी, जीवन वृत्त और नियंत्रण चंदन के स्वादक रोग के प्रति विशेष निर्देशन से और पौधों के रोगों के बाहक, हानिकारक और लाभकारी कीटों का पारिस्थितिक वर्गीकरण।

कीट नाशक जीव नियंत्रण के सिद्धांत और पद्धति, साधारण सिद्धांत, एकीकृत नियंत्रण के उपाय, पद्धति रासायनिक नियंत्रण, नाशकजीव भार तकनीक (साधन), जीव वैज्ञानिक नियंत्रण, जीवन वैज्ञानिक नियंत्रण के कर्मक, वन वर्धन नियंत्रण (प्रबंध), यांत्रिक और भौतिक नियंत्रण, आकर्षक और विकर्षक, नर वंध्य तकनीक आदि विधायी नियंत्रण और पौध करन्टीन अध्यापय।

15 2 प्रश्नपत्र II (प्रायोगिक) कीटनाशक जीव और उनके द्वारा किए गए नुकसान निम्नलिखित के प्रति निर्देशन में देखने के लिए कीट विज्ञान संग्रहालय में जाना—खड़े वन्य वृक्षों के नाशक जीव, साल वृक्ष अंतः काष्ठ छिद्रक, सागवान के निष्पत्तक, सागवान के केंकर ग्रन्थ, मोलिफिशिया, अथरक पिंड छिद्रक, रेलेस्थमई फोलिएटर, शैम्बवग गमहर, निष्पत्तक चिनार, तना छिद्रक देवदार निर्षेछद्रक, बल्लक मृग, स्पूस वाइबार्म, चीड़ अयस्कपिंड छिद्रक, मसरी नाशक जीव, कटुक्म सुडी, चैफेन ग्रन्थ, सरकेट, बीज नाशक जीव, ब्रुकिडम, धुन और माईकोडिप्टेरा पौध रोगों के कीट रोगवाही, कोकोलिडिया इंडिका और नेफोटेटिक्स इम्पिक्टीशेफम, दीमक नीड़, दीमक जातियां, काष्ठ कीट विज्ञान, काट गिराए वृक्षों के नाशकजीव, बल्ल छिद्रक, पिनकिर छिद्रक, एम्बोशिया मृग, रसदार काष्ठ छिद्रक, लघु विवट छिद्रक अंतः काष्ठ छिद्रक, शुष्क काष्ठ छिद्रक, लाभकारी कीट, एरजीवी, बर और मनिखया परभक्षी बग, मृग, मेन्टिड बर, लखाख, कीट, मधुमक्खियां, रेणम के कीड़े। कीटशाला में जाना—लक्षण द्वारा कीट आक्रमण का पता लगाना, सलाह के लिए वन अनुसंधान संस्थान को किस तरह रिपोर्ट की जाए और नमूना भेजा जाए। छिड़काव उपस्कर और छिड़काव प्रदर्शन।

132 GI/83—3

कीट संग्रहण—सेट करना, पिन करना और परिरक्षण-परिबीक्षाधीन अधिकारी अपने भ्रमण के दौरान संग्रह किए गए 9 क्रमों और 20 वंशों के 50 कीटों का संग्रह प्रस्तुत करेंगे। संग्रहण के संबंध में क्षेत्र से प्रक्षेपों को क्षेत्र नोट बुक में लिखा जाएगा। संग्रहण (गीता और शुष्क नुकसान और जीवनवृत्त) को मृदुवस्थित रूप में और जीव वैज्ञानिक दृष्टि से समूहों में बांटा जाना चाहिए उन पर लेबल लगाया जाना चाहिए और वंश की पहचान अंकित की जानी चाहिए। वन्य क्षेत्रों में बिहार, पेड़ काटने के स्थल और काष्ठ डिपो

#### 16. कवक विज्ञान और रोग विज्ञान

16 1. प्रश्नपत्र I (मिद्धांत) कवक—परिभाषा वनस्पति जगत में स्थान, मोटे तौर पर वर्गीकरण, हाइमिनोमाइटिल में प्रमुखवंश पोलिपोनेशिया में प्रमुख वंश।

कवक में पोषण—माइकोरहिजा।

काष्ठक्षय और दाग—कारण प्रकार, लकड़ी पर प्रभाव।

रोग—कारण और लक्षण।

क्षय से काष्ठ का संरक्षण (वनों में काट गिराए जाने के पश्चात् भंडार में तथा उपयोग में)

म्लानि रोग—नर्सरी रोग, पशु सेटिडमसोलेनी के कारण शीशम की म्लानि ट्रिकोस्पोरियम बेसिकुलोसम के कारण केमुरिना की म्लानि।

जड़क के रोग—पोलियो पोर्ट्स शोरिआ के कारण साल की जड़ का विगलन रोग, गनोडरमा लुसिडम के कारण कठोर लकड़ी वाले वृक्षों की जड़ों का विगलन, एनोसम के कारण देवदार की जड़ का विगलन, पेड़ों में अंतः विगलन—साल में नीले चीड़ में, साल और सागवान के गुल्मवृक्षों में अंतः विगलन। किट्ट और अन्य कवक के कारण रोग—तना किट्टा चीड़ पर श्रोतरशियम हिमालयनिज और नीले चीड़ पर सी रिकिकोला, पोडिडरमियम मिडी के कारण देवदार में कुर्चीसम किट्ट और ओलिवा टेक्टोन के कारण सागवान की पत्तियों के किट्ट।

शरीर त्रियात्मक कारणों से रोग—साल का सूख जाना युक्लिपटस सिटीओडा का सूख जाना, सागवान में जल फफोले केमुरिना की असफलता।

विषाणु रोग—चंदन कविका।

अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर खतरनाक वन रोग—पौध करंटीन, वन रोग नियंत्रण के सिद्धांत।

16 2. प्रश्नपत्र II (प्रायोगिक)—म्यूकर के माइशिलियम नमीयुक्त रोटी पर उत्पन्न होने वाली हिजोपस की परीक्षा और कवक के अलैंगिक पुनर्जनन का अध्ययन। सोमिसिट्रस उदाहरणार्थ जिलेरिया और बेसीडायोमाइसिट्स (उदाहरणार्थ पोलिपोटस) की फल की संरचना का अध्ययन पुनर्जनन संरचना, पूर्ववर्ती में एरकम स्कोपोट और पश्चान्वर्ती में बेसीडायोसोर्स) की परीक्षा की जाएगी।



बेसीडायोमाइसिट्स में स्फोर की परीक्षा—बेलिफोर-शिय-हाइमेनोचेट (एच खमीन से पोलियापोरिया-पोलोटस (पी० शोरे) ट्रेमिटम (टी० पिनी फोक्स पिनी) फोम्स (एफ एनोसस, एफ कोटियोफिनी) गेनोडर्मा (जी० लुसिडम, जी स्पलेटम) एथिकणिय-अ मेडेरिया (ए० मेलिया), वंशों के सुभेदक लक्षणों पर साधारणतया बल दिया जाएगा।

काष्ठ में होने वाले क्षय का अध्ययन सफेद रेशेदार विगलन चीड़ पर श्रोत-रशियम हिमालयनिज देवदार पर पोजियम शैरी।

साल, गीशम खैर और अन्य कठोर लकड़ी वाले वृक्षों के सामान्य वृक्ष रोगों से परिचित कराने के लिए स्थानीय भ्रमण।

### 17. वन उपयोग III

17.1 प्रश्नपत्र III (लकड़ी प्राद्योगिकी) काष्ठ संरचना प्रस्तावना—लकड़ी शरीर विज्ञान का विस्तार, लकड़ी क्या है लकड़ी के स्थूल पक्षण—मज्जा लकड़ी का अंतःभाग। सेव लकड़ी वल्क अग्रदाह, पश्चदाह, वृद्धि बलय आदि। लकड़ी को सूक्ष्म संरचना, वाहिनर्मा फाइबर और बाहिका, मुदत-रे-रेसिन, कनाल्स आदि, साधारण गुणाधर्म—रंग, उन्कुलन चमक, गंध, भार, कठोरता, काष्ठरेखा, गठन और आकृति, लकड़ी को प्यासंवना—इलेक्ट्रोन सूक्ष्मदर्शी लक्षण, 25 प्रमुख काष्ठों के लिए वृजिका के साथ काष्ठ की पहचान। काष्ठ का गुणाधर्म, लुटियां और असामान्यताएं—लकड़ी के भौतिक गुणाधर्म, लकड़ी के यांत्रिक गुणाधर्म, लकड़ी के शक्ति गुणाधर्मों को प्रभावित करने वाले कारक, उपयुक्तता सूचकांक और उनका उपयोग, निरापद कार्यकरण दबाव और उष्ण मूल्यांकन, काष्ठ उत्पादों और उनके भंडार की जांच और मूल्यांकन, लकड़ी में वृटियों का वर्गीकरण और उपयोग, लक्षणों पर उनका प्रभाव, पहचान की पद्धतियां, लुटियों का माप और मूल्यांकन।

काष्ठ संशोधन—प्रस्तावना, उद्देश्य संशोधन को आवश्यकता और महत्त्व, संशोधन के साधारण सिद्धांत, वायु संशोधन, भट्ठा संशोधन और संशोधन की अन्य विशेष पद्धतियां, संशोधन क्रम और काष्ठ का वर्गीकरण, संशोधन भट्ठी का डिजाइन वायु शुष्कन शूड और सौर भट्ठे।

लकड़ी परिरक्षण-प्रस्तावना—लकड़ी परिरक्षण की आवश्यकता, काष्ठ का प्राकृतिक स्थापित और लकड़ी को नष्ट करने वाले तत्व, लकड़ी परिरक्षकों के प्रकार, उनके लक्षण, संरचना और गुणाधर्म, अभिक्रिया के लिए सामग्री की तैयारी, लकड़ी परिरक्षण की पद्धतियां, परिरक्षकों के प्रवेजन पर प्रभाव डालने वाले कारक, अभिक्रियाकृत, लकड़ी के गुणाधर्म, लकड़ी परिरक्षकों और अभिक्रियाकृत काष्ठ की जांच, विभिन्न अंतिम उपयोगों के लिए काष्ठ की अभिक्रिया जिसके अंतर्गत लागत पहलू भी है।

17.2—प्रश्नपत्र IV—उपयोग—संग्रहित लकड़ी—आमंजक—विनिर्माण, गुणाधर्म, उपयोग, फाइबर बोर्ड विनिर्माण

गुणाधर्म, उपयोग तत्त्वों का विनिर्माण गुणाधर्म, उपयोग सुसंस्कृत लकड़ी-अर्धभरित और पीछसिक्त काष्ठ, ताप स्थायीकृत लकड़ी और रासायनिक दृष्टि से उपांतरित लकड़ी, भारत में संग्रहित लकड़ों की अवस्था और उसकी भावो विस्तारण योजना।

मेलुलोस और कागज—(मेलुलोस का रासायन शास्त्र हेमिसिलुलोस और लिग्निन, यांत्रिक लुगदी का उत्पादन, रासायनिक लुगदी का उत्पादन, अर्थ रासायनिक और रासायनिक लुगदी का उत्पादन, कागज का विनिर्माण रेयन का विनिर्माण, कागज और रेयन के लिए कच्चे सामग्री।

आरा मिल—आरा के प्रकार और आरा मिल मशीनरी ;

आरा मिल और लकड़ी कर्मशालाओं का डिजाइन और विन्यास, काष्ठकार्य उद्योग, हाथ के और मशीनी औजार।

श्रेणीकरण—वाणिज्यिक श्रेणीकरण प्रणाली, प्रतिबल जिसके अंतर्गत यांत्रिक श्रेणीकरण भी है, श्रेणीकरण पर विद्यमान भारतीय मानक।

लकड़ी पर आधारित उद्योग—भारत में लकड़ी पर आधारित उद्योगों का इतिहास ; कृषक उपकरणों और उपकरण के लिए भारतीय काष्ठों की प्रास्थिति और उपयुक्तता; अंकगणितोय और वाद्ययंत्र उद्योग तथा खराद के लिए भारतीय काष्ठ की प्रास्थिति और उपयुक्तता, पैक करने की पेटी निर्माण उद्योग के लिए भारतीय काष्ठ की प्रास्थिति और उपयुक्तता; रेल यात्री डिब्बों और स्लापरो के निर्माण के लिए भारतीय काष्ठ की प्रास्थिति और उपयुक्तता; लकड़ी पर आधारित उद्योगों के विकास के लिए योजना।

13. आनुवांशिकी विज्ञान—प्रस्तावना—परिभाषा, विस्तार पौधा सुधार के लिए उपयोजन।

आनुवंशिकता—इतिहास, मैडल की आनुवंशिकता विधि, आनुवंशिकता का शक्ति आधार—कोशिका और क्रोमोसोम, कोशिका विभाजन, मिटोसिस मिओसिस।

विभिन्नत—विभिन्नत के स्रोत, आनुवंशिक विभिन्नत बनाम पर्यावरणीय विभिन्नता और उनका प्राक्कलन।

गुणात्मक और लक्षण—एकल जीन और बहु-जीन अवधारित लक्षण, मैडेलिन के अनुपात का उपान्तर, मातात्मक या पंजिजेनिक लक्षण।

वन वृक्ष प्रजनन—वृक्ष प्रजनन के उद्देश्य वृक्ष प्रजनन की पद्धति, वृक्ष जातियों के वानस्पतिक प्रसार में आधुनिक प्रगति।

वृक्ष सुधार की चुनी हुई पद्धतियां—बीज, खड़ और बीज उत्पाद क्षेत्र, बीज को अतिरिक्त आवश्यकता को पूरी करेंगे, वन वृक्ष चयन, बीज वर्गीकरण और उनकी स्थापना, बीज वर्गीकरणों का प्रबंध, संतति परीक्षण—आनुवंशिक पाशमीटर के प्राक्कलन के लिए एक माता-पिता और दो माता-पिता।



संकरण—संकरण के उद्देश्य—अन्तर जातीय और अंतर विशिष्ट संकरण हेटेरोसिस का विवाहन, संकर बीज उगाने के लिए बीज बगैचे। विशेष गुणों के लिए प्रजनन—लकड़ी के गुणों में सुधार के लिए; विशिष्ट रोगों से लकड़ी को शक्ति डालने के लिए; विशिष्ट नाशक जीव से लड़ने की शक्ति डालने के लिए; विनिर्दिष्ट मृदाय और जलवायु कारकों से लड़ने की शक्ति डालने के लिए।

विशेष गुणों के लिए प्रजनन—लकड़ी के लक्षणों में सुधार के लिए, विनिर्दिष्ट रोगों से लड़ने की शक्ति डालने के लिए; विनिर्दिष्ट नाशक जीव से लड़ने की शक्ति डालने के लिए। बहुगुणित और उत्परिवर्ती प्रजनन-परिभाषा कुछ प्रमुख वृक्ष वर्गों में प्राकृतिक बहुगुणित का संरक्षण; निष्कर्ष सहित बहुगुणित का प्रायोगिक उपदर्शन और अभिक्रिया की पद्धति, वृक्ष सुधार में बहुगुणित का उपयोग; उत्परिवर्तन परिभाषा, प्राकृतिक और प्रेरित उत्पादपरिवर्तन; बहुगुणित के साथ उत्परिवर्तन की प्रायोगिक संधि और भौतिक तथा रासायनिक उत्परिवर्तन; वृक्षों में सुधार लाने के लिए उत्परिवर्तकों का उपयोग। प्रायोगिक गुणयंत्रों के अध्ययन के लिए साहजिक तैयार करना; वानस्पतिक प्रचुर और वृद्धि कारकों का उपयोग; वन वृक्ष चयन; बीज के बगीचे और उनकी स्थापना, संकरण की विभिन्न पद्धतियाँ कलम बांधने और भूकूलन के विभिन्न प्रकार; नियंत्रित परागण, बीज के बगीचों की अभिक्रिया।

या

वन पारिस्थितिक—पारिस्थितिक के मूलभूत सिद्धांत और धारणा—पारिस्थितिकी और वन पारिस्थितिकी की परिभाषा; विस्तार और साधारण तथा प्राकृतिक साधनों के संरक्षण में पारिस्थितिक का महत्व; भूमि उपयोग, वन विज्ञान, घास स्थल का प्रबंध और वन जीव पारिस्थितिकी और अन्य विज्ञानों से इसका संबंध; पारिस्थितिकी का विभाजन जिनके अन्तर्गत संपारिस्थितिकी और स्वपारिस्थितिकी भी है, पौध पारिस्थितिकी (वन पारिस्थितिकी) की मूल धारणा; पारिस्थितिकी तंत्र आवास और पारिस्थितिकी को निकट की धारणा, पारिस्थितिकी तंत्र के संघटक, जीव-सू-रसायन चक्र पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा से संबंधित मूल धारणा, खाद्य चक्र, पार्श्वी मरचना और पारिस्थितिकी पिरामिड।

वन पर्यावरण—वन का पर्यावरण—जीवीय और अजीवीय संघटक और पर्यावरण उनके परस्पर संबंध और वन पारिस्थितिकी में उनका महत्व वनस्पति के विकास पर विभिन्न पर्यावरण कारकों की अंतःक्रिया का प्रभाव; पर्यावरणीय माप—सौर विकिरण, प्रकाश तीव्रता, तापमान, वायुमंडलीय गैस, कण और विद्युत गुण धर्म आदि जैसे पर्यावरणीय कारकों (उपकरण) का माप; सीमन कारक, सीमन कारकों का सिद्धांत, सीमन कारकों का भयंकर धारणा; सीमन कारकों के रूप में प्रमुख भौतिक कारक, पारिस्थितिकी उपदर्शक।

वन समुदाय (संपारिस्थितिकी)—जीवीय समुदाय की

धारणा; वनस्पति—अध्ययन की पद्धति—जीव रूप, संरचना और रूपाकृति विज्ञान, वनस्पति के चारों ओर नक्शे बनाना, वनजातिका, ट्रासेक्ट आदि आकृति दर की पद्धति; गुणों के और मात्रात्मक पद्धति (सूचकांक, गुणों के सूत्र, प्रतीक, रैंडम आदि) से आंकड़ों का विश्लेषण। समुदायों का वर्णन वर्गीकरण और उन्हें श्रेणीबद्ध करना, सांख्यिकी पद्धति और अंकगणितीय नमूने पारिस्थितिकी प्रमुखता की धारणा, स्पर्धा, सहायता आक्रमण, क्रमकी और चरम समुदाय, संक्रमिका और कोर प्रभाव। वनस्पति गतिकी, वनस्पति का कालिक स्थानिक विकास—वनस्पति का उद्भव और विकास, पारिस्थितिकी अनुक्रमण प्राथमिक और द्वितीयक अनुक्रमण, प्रतिक्रमण, रोधित अनुक्रमण और चरम बिन्दु, एकचरम और बहुचरम, मोजेक सिद्धांत, पादप भूगोल—वर्गीकरण का आधार वनस्पति प्रकार, विश्व के और भारत के वन प्रकारों का संक्षिप्त वर्णन, पुरापारिस्थितिकी—विद्यमान वितरण के संबंध में पुरावनस्पतीय पैटर्न, साक्ष्य रेखाएं जीवाश्म काष्ठ, वृक्ष कालानुक्रम रेडियो कार्बन कालनिर्धारण मीट विश्लेषण, पराग विश्लेषण आदि।

स्वपारिस्थितिकी—जातियों की वृद्धि संबंधी आवश्यकताओं का अध्ययन—बीज उत्पादन और उनका अंकुरण प्रतियोगी शक्ति अध्ययन की पद्धति, जातियों की नमी आवश्यकताएं आदि; जड़ विकास—विभिन्न हेबिटेट में जड़ प्रणाली के विकास का अध्ययन।

पारिस्थितिकी अनुकूलन और विकास—अनुकूलन; अनुकूलन की उत्पत्ति, अनुकूलन का परिणाम, आनुवंशिकता वर्गीकरण, वियोजन और विकास। उत्पादन पारिस्थितिकी (वन उत्पादकता) उत्पादकता की धारणा; जैव उत्पादकता—जैव पदार्थ (पौध जीव भार) का उत्पादन जैव पदार्थ संचयन जैव तुलन पत्र पोषण चक्र—पोषण तत्व का ग्रहण, पोषण तत्व की हानि, पोषण निवेश, पोषण बजट, ऊर्जा संचार, ऊर्जा संचयन, ऊर्जा बजट, जलसंचार—अवक्षयण की रुकावट, वाष्पीकरण और वाह, वाष्पोत्सर्जन, मृदा नमी, जल बजट, वन स्थल गुणावत्ता (वन उत्पादकता) निर्धारण की पद्धतियाँ, स्थल के उपदर्शक के रूप में वनस्पति, उपदर्शक प्रकार और उपदर्शक स्पेदा, उत्पादकता के अध्युपाय के रूप में पर्यावरणीय कारक जलवायु की कारक और मृदा कारक, गतिक धारणा के रूप में स्थल।

विकिरण पारिस्थितिकी—परिभाषा—रेडियोऐक्टिव पदार्थ, विकिरण और पर्यावरण; न्यूक्लीय धारणा—आयनकारी विकिरण के प्रकार, माप के यूनिट, पारिस्थितिकीय महत्व के रेडियो आइसोटोप, (रेडियो न्यूक्लाइड) तुलनात्मक रेडियो सुग्राहिता व्यक्तियों पर विकिरण का प्रभाव, संख्या, समुदाय और पारिस्थितिकी तंत्र पर्यावरण में छोड़े गए रेडियोऐक्टिव पदार्थ और वह रीति जिसमें पारिस्थितिकीय समुदाय और संख्या, रेडियोऐक्टिवता के विभाजन का नियंत्रण करती है, अवपात समस्या अपशिष्ट निपटान भावी विकिरण पारिस्थि-

तुल्यिकी अनुसंधान, जीव विज्ञान (पारिस्थितिकी, शरीर विज्ञान आदि) में रेडियोगैक्टिव अनुज्ञापकों का उपयोग।

या

वन सांख्यिकी—संभाव्यता के सिद्धांत का परिचय—समुच्चय सिद्धांत का परिचय, घटनाएं, प्राथमिक समुच्चय, घटनाओं को लागू होने वाले सिद्धांत, संभाव्यता के योग और गुणात्मक प्रमेय, पारिस्थितिक संभाव्यता प्रत्याशा, यादृच्छिक चर, यादृच्छिक संख्याएं।

मानक वितरण—आकृति बटन, आपूर्ण संगणना द्विपद, प्वासों, सामान्य और अन्य प्रमुख प्रायिकता बटन (नकारात्मक द्विपद, आयताकार, बीटा और गामा, विस्तार में नहीं) प्रारंभिक, उनके प्रत्याशित मूल्यों और परिवर्तन की संगणना।

प्राक्कलन का सिद्धांत और अधिकल्पना की जांच—बिन्दु प्राक्कलन और अंतराल प्राक्कलन, विश्वास्यता सीमाएं, महत्व प्राक्कलन के वाठनीय गुणधर्म अधिकतम संभाव्यता बिन्दु प्राक्कलन, अभिकल्पना की जांच, साधारण और संयुक्त अभिकल्पना, जांच का आकार और शक्ति, एक सामान्य संख्या से नमूने लेकर यथार्थ जांच (टी जांच, युग्मित नमूनों में माध्य की भिन्नता), एक जांच, जेड जांच अप्रसामान्यता का प्रभाव। परिवर्तन का विश्लेषण परिवर्तन की सभागता के लिए जांच, माध्य के अन्तर के लिए जांच, द्विधावर्गीकरण (पूर्ण ब्लाक), नियत का प्राक्कलन प्राक्कलन प्रभाव (निर्देश 1) परिवर्तनीय अभिक्रिया, प्रभाव का प्राक्कलन, परिवर्तन संघटक, (निर्देश 2) मिश्र निर्देश (निर्देश 3)।

नमूना लेने की प्रक्रिया—अनुपात और प्रतिशतता के लिए साधारण यादृच्छिक नमूने लेना, नमूना आकार का प्राक्कलन, स्तरित यादृच्छिक, व्यवस्थित नमूना लेना, गुच्छ नमूना लेना, (एक और बहु प्रक्रम नमूना लेना तथा समान या असमान आकार के नमूने), अनुपात और पश्चगमन प्राक्कलन, दोहरा नमूना लेना, सर्वेक्षण में गलतियों के स्रोत।

प्रयोगों के डिजाइन—पूर्णतः यादृच्छिक, यादृच्छिक ब्लाक और लेटिन वर्ग डिजाइन, बहु-उपादानी प्रयोग, विभक्त क्षेत्र डिजाइन को संकरण, मैसी नेटिनवर्ग, अपूर्ण ब्लाक डिजाइन, संतुलित और भागतः संतुलित अपूर्ण ब्लाक डिजाइन, जालिका वर्ग, अपूर्ण जालिका वर्ग।

युगलचरो का वितरण—चिरप्रतिष्ठित पश्चगमन समस्या, द्विचर प्रसामान्य धरातल, नमूने से यथा अवधारित रैखिक पश्चगमन, पश्चगमन संगणना सहसंबंध आसंग परिवर्तन पश्चगमन रेखा, पश्चगमन जब स्वतंत्र परिवर्तनीय यादृच्छिक नहीं हैं, ऐसे परिवर्तनीयों के बीच फलनिक संबंध जिसमें गलती की संभावना है; आकस्मिकता सारणी, निरंतरता के लिए दर सुधार संबंध, सभागता के लिए कार्ई वर्ग जांच।

बहु समाश्रयण विश्लेषण और वक्र आसजन—बहु समाश्रयण का समीकरण, सामान्य समीकरण, विभिन्नता और सहप्रसरण आव्यूह; अवशिष्ट। उन्नत वन जीव-सांख्यिकी, वनविज्ञान में

सांख्यिकी तकनीक का लागू करना—सांख्यिकी का परिचय—इलेक्ट्रानिक आकड़ों प्रक्रमण यंत्रों का उपयोग, नमूना लेने की तकनीक, सार्थकता की जांच, पश्चगमन और सहसंबंध विश्लेषण परिवर्तन का विश्लेषण।

21. वनमाप—नियमों और सारणी से वृक्ष और लाग मात्रा प्राक्कलन; वन तालिका, वन तालिका में आकार के अनुपात में संभावना के साथ नमूना लेने का उपयोग, तालिका आकड़ों के विश्लेषण में संगणकों का प्रयोग, माप उपकरण और वन माप के लिए प्रक्रिया।

खंड संरचना और वृद्धि—खंड संरचना, घनत्व, स्थल गुणावता और उपज सारणी, खंड वृद्धि, प्ररूपी वृद्धि, निदेशों का विश्लेषण, अनुकार प्रविधि और नदशों में उपयोग।

वन प्रबंध निर्णयों के लिए प्रबंध सूचना प्रणाली—वन प्रबंधकों द्वारा निर्णय लेने के लिए सूचना की आवश्यकताओं का मूल्यांकन; खंड सूचना संग्रहण के लिए सत्रिया अनुसंधान तकनीक का उपयोग। वन माप के लिए सुदूर संवेदन तकनीक, आकाशीय फोटोग्राफ का वन माप के लिए उपयोग, उपग्रह चित्रों का प्रयोग करते हुए सुदूर संवेदन तकनीक तैयार करने में आकाशीय फोटोग्राफ का उपयोग, तैयार करने के लिए उपकरणों का उपयोग और प्रक्रिया।

या

उन्नत वन अर्थशास्त्र और मूल्यांकन—आर्थिक सिद्धांतों का पुनर्विलोकन-मार्ग का सिद्धांत, उत्पादन का सिद्धांत, लागत और सीमान्त विश्लेषण का सिद्धांत, मंडी संरचना, वितरण का सिद्धांत, पूजी का सिद्धांत, वन स्रोत प्रबंध के प्रति आर्थिक सिद्धांतों का उपयोग।

स्रोत प्रबंध में निर्णय लेने में विश्लेषणात्मक उपकरण—इष्टतमीकरण निर्देश, रैखिक और अरैखिक कार्यक्रम तैयार करना, खेल सिद्धांत, निर्णय सिद्धांत, वनस्रोत प्रबंध में अन्य सत्रिया, अनुसंधान तकनीक का उपयोग, स्रोत प्रबंध निर्णय में इलेक्ट्रानिक आंकड़ा प्रक्रमण यंत्र का उपयोग।

वन उत्पाद अर्थशास्त्र—राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में वन विज्ञान का योगदान, वन आधारित उद्योग; वन विज्ञान से भूत और अभूत माल के लिए मांग के प्राक्कलन में समस्या, केस अध्ययन। वन विज्ञान में उत्पादन समस्याएं—वन विज्ञान लागत और उत्पाद निर्णय में उत्पादन सिद्धांत का उपयोग; वन विज्ञान उत्पादन के वित्तीय उद्देश्यों का विश्लेषण, बहु उत्पाद विश्लेषण, केस अध्ययन।

वन विज्ञान उत्पाद के लिए मंडी संरचना अध्ययन—वन विज्ञान उत्पाद के लिए मंडी संरचना, वन विज्ञान उत्पाद का मूल्यांकन, वन विज्ञान उत्पादों की मांग और प्रदाय; वन विज्ञान उत्पादों का उत्पादन, उपभोग और प्रवाय, केस अध्ययन, गैर काष्ठ उत्पाद अर्थशास्त्र-उद्योगीय उपयोग, वन मनोरंजन का अर्थशास्त्र, वन्य जीव, वन विज्ञान और पर्यावरण, वन विज्ञान और जीवन की गुणता।

वन और अंतरराष्ट्रीय मामले—वन विज्ञान उत्पाद के उत्पादन और उपभोग की मुख्य प्रवृत्तियाँ; वन विज्ञान उत्पाद के लिए व्यापार प्रतिमान, वन उत्पादों का विपणन, अंतर्राष्ट्रीय स्पर्धा ।

या

उन्नत वन्यजीव प्रबंध वन्य जीव प्रबंध तकनीक—क्षेत्र सर्वेक्षण; उपकरण; आवास स्थान विश्लेषण और मूल्यांकन; माथ आदत विश्लेषण; मरणोपरान्त जांच तकनीक; रोगों का क्षेत्र में पता लगाना और परिस्थितियाँ; चर्म शोधन पकड़ने और चिह्नान्कन की तकनीक, क्षेत्र प्रयोगशालाओं और संग्रहालय की स्थापना और अनुरक्षण ।

वन्यजीव प्रबंध पद्धति—वन्यजीव प्रबंध की धारणा—परिभाषा और महत्व; भारत, एशिया, अफ्रीका, यूरोप, अमरीका और आस्ट्रेलिया में वन्यजीव प्रबंध का इतिहास; संरक्षण की धारणा जिसके अन्तर्गत भूमि का बहुउद्देशीय उपयोग भी है ।

वन्यजीव संख्या का माप—गणना की आवश्यकता; गणना प्रकार और तकनीक; गणना आंकड़ों का संग्रहण और विश्लेषण ।

खाद्य पदार्थ और जल का नियंत्रण—खाद्य पदार्थों के प्रकार, खाद्यता अनिवार्य पोषक आदि, खाद्य आवृतों का अध्ययन; जल की उपलब्धता ।

आवास स्थान प्रबंध—आवास स्थान विश्लेषण, जाति संरचना और उपदर्शक पीछे; पर्यावरण के संबंध में कार्यवाही करने की तकनीक, आचरण का नियंत्रण ।

वन्य जीव आश्रय स्थल का प्रबंध—आश्रयस्थल के उपयोग का तंत्र; आश्रय स्थल के लिए उपयुक्त जातियाँ ।

विशेष क्षेत्र का प्रबंध—राष्ट्रीय उपवज और अभयारण्य, आखेट फार्म ।

रोग नियंत्रण—रोगों के प्रकार; नियंत्रण की पद्धतियाँ ।

परभक्षी नियंत्रण—अंतर-परभक्षी संबंध, परभक्षी शिकार संबंध; स्वच्छता, खाद्य स्वभाव अनुसंधान ।

संख्या समस्या—कम हो रही और घनी संख्या; स्थानांतरी संख्या आदि ; परिक्षेपण और स्थानांतरण मार्ग, जातियों का परिचय, संख्या और आवास स्थान संतुलन ।

आखेट का नियंत्रण—उद्देश्य, नियंत्रण के प्रकार, सतोलन जातियों और पारिस्थितिक तंत्र ।

वन्यजीव प्रबंध योजना—अनिवार्य जानकारी का संग्रहण और विश्लेषण; प्रबंध योजना की तैयारी में उपयोग के लिए विशेष तकनीक; आदर्श योजना तैयार करना ।

महत्वपूर्ण वन्य जीवों की जातियों का प्रबंध—संकटग्रस्त जातियों मुख्य वन्य प्राणि जातियाँ, शिकार के लिए मुख्य पक्षी, मछली और मगर; वन्यजीव प्रबंध में चयनित समस्याओं पर केस अध्ययन ।

#### IV. द्वितीय वर्ष में अभ्यास

1. भ्रमण के दौरान अध्ययन और प्रयोगात्मक कार्य

1.1 ग्रीष्मकालीन भ्रमण

कार्य योजनाओं का अध्ययन तथा गणकुक्षी और चौड़ी पत्ती वाली जीताण जाति का प्रबंध अन्वस्थानिक का परिचय, यंत्रिकी (मिकैन्डसिड) लोभिंग; वाटरशेड प्रबंध योजना तथा अभ्यास ।

1.2 शरदकालीन भ्रमण

कार्य योजनाओं का अध्ययन तथा कार्य प्रबंध, वाम पतझड़ जाति, सदा बहार जाति, विरल अनुसंधान ; लकड़ी पर आधारित उद्योग के निरक्षण सहित उपयोग पद्धतियाँ, औद्योगिक योजना तथा संबंधित आर्थिक वागान ।

2. प्रत्येक भ्रमण के दौरान धानस्पतिक संग्रहण

उपर (1) में वर्णित प्रत्येक भ्रमण के अन्त में समुचित रूप से मुखाए गए, भट्टे गए तथा लेबल लगाए गए कम से कम 30 पौधों के पूर्ण धानस्पतिक नमूनों का संग्रहण और प्रस्तुत करण ।

3. इंजीनियरिंग प्लेट

भ्रमणों के दौरान ग्राफ नोटबुक में बनाए गए स्पेस नक्शों, लकड़ों की बीम, रफ ट्रसिस लकड़ों के पुल, भवनो, पुल, चूना भट्टे आदि के स्केच प्लान ।

4. वन मार्ग पंक्तिबन्धन अभ्यास किसी पहाड़ी स्थान के माध्यम से वन मोटर मार्ग की पंक्तिबन्धन, मैपिंग देखा अनुमान ।

टिप्पणी : उपर्युक्त भ्रमणों के अतिरिक्त प्रशिक्षाधिकारियों को "सामाजिक वास्तुकी" तथा "जनजातीय कल्याण" सहित विकास कार्यक्रमों के बारे में जानकारी दी जानी चाहिए ।

बी० आर० श्रीनिवासन, अवसर राक्षि

टिप्पणी : मुख्य नियम दिनांक 28-12-1968 की मा० का० नि० संख्या 2211 के तहत भारत के दिनांक 28-12-1968 के राजपत्र, भाग-II, खण्ड-3 उप खण्ड (1) में दिनांक 19-12-1968 की अधिसूचना संख्या 2-6-65-अ०भा०से० में प्रकाशित किए गए और बाद में निम्नलिखित अधिसूचनाओं के तहत संशोधित किए गए :—

(i) अधिसूचना संख्या 12/2/72-अ०भा०से०-III दिनांक 13-6-73, दिनांक 3-6-1973 की मा० का० नि० संख्या 662

(ii) अधिसूचना संख्या 17/5/74-अ०भा०से० दिनांक 1-3-74 दिनांक 6-4-1974 की मा० का० नि० 3-42

[संख्या 16020/1/79-ए० आई० एम० (4)]

बी० आर० श्रीनिवासन, अवसर राक्षि

## MINISTRY OF HOME AFFAIRS

(Department of Personnel &amp; Administrative Reforms)

## NOTIFICATION

New Delhi, the 2nd May 1983

**G S R 361(E)** In pursuance of rule 8 of the Indian Forest Service (Probation) Rules, 1968, the Central Government, in consultation with the State Governments and the Union Public Service Commission, hereby makes the following regulations, further to amend the Indian Forest Service (Probationers' Final Examination) Regulations, 1968, namely:—

1 (1) These regulations may be called the Indian Forest Service (Probationers' Final Examination) Amendment Regulations, 1983

(2) They shall come into force on the and with effect from the 2nd day of May, 1983.

2 In the Indian Forest Service (Probationers Final Examination) Regulations, 1968—

(a) for regulation 4, the following regulation shall be substituted namely —

4 Subjects and Syllabus for (A) Written and Practical Examinations and (B) Exercises

The group of subjects for written and practical examinations and exercises shall be as mentioned below, namely:—

(A) Written and Practical Examinations and maximum marks allotted to each subject and group of subjects shall be as follows, namely:—

Sl No	Group	Subjects	EXAMINATION				
			Paper	Theory	Practical	Total	Total of Group
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>FIRST YEAR</b>							
1	Forestry I	1 Land Management & Soil Conservation		15	-	15	25
		2. Range Management		10	-	10	
2	Forestry II	3 Silviculture	I	25	-	25	110
		Silviculture	II	25	-	25	
		4. Mensuration	I	20	-	20	
		Mensuration	II	20	-	20	
		Mensuration	III	20	-	20	
3	Earth Sciences	5 Geology		15	10	25	55
		6 Soil Science		20	10	30	
4	Physical Sciences	7 Surveying		25	25	50	85
		8. Engineering	I	35	-	35	
5	Biological Sciences	9 Botany	I	20	20	40	40
6	Forest Utilisation	10. Forest Utilisation	I	35	-	35	55
		Forest Utilisation	II	20	-	20	
		Total		305	65		370

**SECOND YEAR**

1.	Forestry I (General)	1 Wild Life Management		20	-	20	45
		2 Environmental Conservation		10	-	10	
		3 World Forestry		15	-	15	
2	Forestry II (Core)	4 Silviculture	III	25	-	25	200
		Silviculture	IV	25	-	25	
		Viva Voce in Silviculture		30	-	30	
		5 Forest Management		30	-	30	
		6. Working Plans		-	60	60	
3	Forestry III	7 Forest Economics & Valuation		30	-	30	50
		8 Forest Protection		15	-	15	
		9 Forest Policy and Law		15	-	15	
		10 Social Forestry		10	-	10	
		11 Tribal Welfare		10	-	10	
4	Physical Sciences	12 Engineering	II	35	-	35	45
		13 Forest Machinery		10	-	10	

1	2	3	4	5	6	7	8
5. Biological Sciences	14. Botany		II	20	20	40	} 90
	15. Zoology & Entomology			20	10	30	
	16. Mycology & Pathology			15	5	20	
6 Forest Utilisation	17. Forest Utilisation		III	30	10	40	} 70
	Forest Utilisation		IV	30		30	
7. Electives	18. Genetics OR						
	Forest Statistics OR			25		25	25
	Forest Ecology OR						
	Advanced Forest Biometry OR						
	Advanced Forest Economics and						
	Valuation OR						
	Advanced Wildlife Management -Total			420	105		525

**(B) EXERCISES**

The subjects of these exercises and the maximum marks allotted to each of them shall be as follows, namely:—

Sl. No.	Subject	First Year	Second Year	Total
1.	Study and practical work on tour	90	60	150
2.	Botanical collections during tours	12	8	20
3.	Engineering Plates	5	10	15
4.	Survey Plates	5	—	5
5.	Road Alignment	—	15	15
	Total	112	93	205
	Grand Total for examination exercises	482	618	1100

NOTE 1. The syllabus for the written and practical examinations and exercises shall be as specified in Part I of the First Schedule.

NOTE 2. The provisions of Regulation 4, as it existed before the commencement of the Indian Forest Service (Probationers' Final Examination) Amendment Regulation, 1983, shall continue to apply to the probationers who are already under training on the date of coming into force of the said Amendment Regulations.

(b) For First Schedule, the following Schedule shall be substituted, namely:—

**FIRST SCHEDULE**

(See Regulations 4 and 5)

**PART I****SYLLABUS FOR THE INDIAN FOREST SERVICE PROBATIONERS FINAL EXAMINATION.****I. WRITTEN AND PRACTICAL EXAMINATIONS IN FIRST YEAR.****1. Land Management and Soil Conservation.**

Introduction.—Soil Conservation, definition, scope, role in national economy, land use pattern, historical review; problems, programmes and achievements.

Erosion.—Definition and extent of erosion; Principles of mechanics of soil erosion; agencies of erosion, wind and water, gravity; geological versus accelerated erosion; water erosion—type—splash, sheet, rill and gully; Wind erosion—type of soil movements, siltation, suspension, gravity, factors effecting wind erosion, prediction equation.

Hydrological cycle —Hydrological cycle and its importance; rainfall, characteristics, their measurement, intensity duration frequency, dropsize distribution, infiltration peccelation, evaporation and transpiration, runoff, definition, measurement of runoff; calculation of runoff, peak rates of runoff, time of concentration, water resources of India and world.

Soil and Water Conservation Measures —General Principles of erosion, control and land reclamation; contour cultivation contour trenching design and layout building and

terracing, design, construction, maintenance; erosion control and water conservation structures like spillways, their types, design, construction and maintenance; gully control, principles of planning, safety of works, use, design and maintenance of check dams; stream bank control; torrent control, control measures in catchment and in channel; Landslide, definition, extent, causative factors and control measures, wind erosion control, wind breaks, shelterbelts, sand dunes fixation.

Soil Conservation —Soil conservation policy and legislation, need for soil conservation, multiple land use; soil conservation planning in the field, unit of planning; watershed, sub-watershed, micro-catchment, village farm; watershed, management, watershed workplan, priority determination in watershed management; soil survey and capability map, preparation and problem; collection of basic information for soil conservation planning pertaining to soil, climate, land use, crop yields agronomic practices, engineering and forestry practices, population needs and customs, cattle census and allied details; proposed treatment dealing with watershed management practices—agronomic and forestry practices, land treatment, structural measures, miscellaneous specifications, phasing of project work, provision for cost estimate, cost benefit ratio and general evaluation.

Agronomic practices in soil conservation—contour farming, cover crops and legumes; strip cropping; mixed and rotational cropping; composting; green manuring and mulch farming; terracing and dry land farming.

Practicals—Designing of spillways and checkdams in hilly areas; stream gauging and reservoir survey; watershed management exercise.



## 2. Range Management.

Cattle resources of India and world, fodder requirements of India; fodder resources quantitative and qualitative; range lands or grass-lands (definition); grassland types of the country and their distribution; ecological status of Indian grass-lands; principles of grassland management, basic requirements of animals, plants and land, carrying capacity—definition, method of calculation, importance, conditional classification—different standard methods, work done in India, USDA (Soil Conservation Service), USDA Forest Service, CAZRI condition classification system etc.

Soil and Water Conservation Measures—Erosion control in grasslands, contour furrows, contour trenching gully control; moisture conservation, basin listing, water spreading, irrigation.

Grazing Managements—Controlled grazing, continuous controlled grazing, rotational grazing, deferred grazing, deferred rotational grazing.

Grassland Managements and Improvement—Closure A—Legal voluntary, complete, partial/seasonal; method of effecting range protection—type of fencing with cost—stone wall fencing, barbed wire fencing, cattle proof trenches; effect of closure on forage yield, forage quality, palatability nutritive value, forage vigour on soil and water resources; Seeding and planting, seed production, seed rates/seed weight, method of cultivation of important species, broad cast sowing, pellet sowing, seed fertilizer rolls and aerial sowing, controlled burning, uniform grazing—entry points; weed control need for weed control, methods of weed control—mechanical chemicals, effect of weed control; fertilizer application—dosages, methods, results in term of yield (forage), income and expenditure.

Utilisation—Silage,—definition, method of preparation, storage and feeding, time of harvesting; hay—definition, methods of preparation and storage; hay banks

## Tree and shrub feeds.

Forest grazing—assessment of fodder resources, carrying capacity of forest areas, selection and introduction of shade tolerant grasses/shrubs as under growth.

Practicals—Measurement, yield determination, botanical composition, basal area, grassland improvement plan, visit to Indian Grassland and Fodder Research Institute, Jhansi.

## 3. Silviculture.

3.1 Paper I—(Foundation of Silviculture including Ecology)—Introduction, definition, extent of forests in India and other countries; role of forests—productive, protective, recreational, ameliorative, in industrial development; history of forests and forestry in India; Silviculture—foundations of silviculture practices of silviculture silvicultural—basis of rational silvicultural practices.

Environment of forests—Environment or site, factors of site, climatic factors, edaphic factors, physiographic factors, biotic factors; site quality; classification of site factors on their mode of affecting vegetation.

Solar Radiation—Importance; radiant heat and light; effects of solar radiation on forest vegetation, effects of light, duration of radiation (direct, diffused, cloudiness) and effects; temperature effect.

Air Temperature—sources of a tree's heat; absorption of heat by a tree; injurious effects of high and low temperatures; critical temperatures; extension of a tree's range air temperature and forest vegetation, acclimatization.

Atmospheric Moisture—Water and vital processes in trees; sources of precipitation; mechanical action of rain; snow, sleet, hail etc., on forest vegetation; atmospheric humidity and its effect on vegetation; evaporation; transpiration; ratio of precipitation to evapotranspiration and its significance; precipitation—vapour pressure deficit quotient.

Climate and Weather.—Definition of climate and weather, importance of climate and weather in forestry, elements of climate and the factors which influence them—temperature, temperature and latitude, temperature zones, annual range;

frostground and pool; precipitation and humidity—rainfall—its distribution, summer monsoons, winter monsoons and seasonal distribution; annual variation; heavy rains and floods, rainfall intensity; drought; rainy days and their significance; dew; invisible condensation, fog and mist; light or insolation, wind (pressure, velocity; diurnal variation), lightning, atmospheric impurities, periodicity in climate, climatic provinces, integration of climatic factors, bioclimate and potential productivity.

Physiographic Conditions—Earth configuration; altitude and its effect on insolation, temperature, rainfall, wind etc., aspect and its effect on various climatic factors, slope and its effects on various climatic factors; topography and surface conditions.

Soil conditions, soil moisture and site influence on forest vegetation, etc. will be dealt with in 'forests soils'.

Biotic factors—Competition, inter-relationship between plants, importance of plant parasites, effects of animals, interference by man.

Interaction of locality factors—Measuring effectiveness of site factors, effect of site factors on forest vegetation, compensating factors, most significant factors; modification of site factors in silvicultural practice.

Influences of forests on their environment—Reaction of forest vegetation on its physical environment, effect of forest vegetation on air-temperature, soil-temperature, atmospheric humidity, precipitation (local and general), effect of forest vegetation on conservation of water, evaporation (from tree crowns and ground), transpiration loss, surface run off, seepage and water retention, springs, stream-flow, floods, effect of forest vegetation on air currents how windbreaks act, effect of wind breaks on air and soil temperature, effect of forest vegetation on erosion, microclimate of forest stands, effect of forests on animal life including mankind—effect on animal life, effect on mankind, forest aesthetics.

Forests—Form and life of forest trees—Structure and functions; species, varieties, sport varieties; sport forms; races; individuals, hybrids and cross-breeds, trees form—form of crown and branching, form of bole, crotched or double topped trees, spicormic branches and water sprouts—stool shoots and coppice shoots.

Growth and development—Growth characteristics of chief importance, height growth, diameter growth, volume increase, quality growth, reproduction—seed production, germination and establishment.

Crop morphology—Differentiation of stands, developmental stages in stands, differentiation of stands on the basis of composition; differentiation of stands on the basis of density, crown and canopy, crownclassification, root closure and root competition conditions which influence density of holes, development of stands.

Hardiness and tolerance—Injury at low temperatures, frost injury and frost hardiness, drought injury and drought hardiness, injury at high temperatures, correlations between resistance to various factors, relative hardiness of species,

Forest composition and distribution—Competition between species, concept of succession and climax, classification of forest types—definition of forest types, bases of classification of, criteria for delimiting forest types, forest types in relation to climate forest types in relation to soil, forest types in relation to topography, forest types in relation to biotic factors, geographical distribution—distribution of species, botanical areas, principal forest types of India and their distribution.

3.2 Paper II—(Practice of Silviculture, Regeneration and Tending)—Natural regeneration—Natural Regeneration by seed, natural regeneration by coppice, natural regeneration by root suckers, cultural operations.

Artificial regeneration—General consideration, objects of artificial regeneration, artificial versus natural regeneration, choice of species hardwoods versus softwoods quick versus slow growing species exotics, versus indigenous species pure versus mixed crops sowing versus planting seedling organization of staff and labour, village tansava, plantation time table, protection problems irrigation, paths and roads; seed

supply—general, seed collection, seed extraction etc., seed testing, seed certification, seed received from outside sources seed storage and transport, pre-sowing treatment seed, seed orchards, preparation of plantation area—clearing, burning, planting plan, direct sowing, nursery work—general consideration; site and area, seed-beds, method of sowing, quantity of seed, time of sowing, protection of seed sown, shading; watering and damping off, weeding and soil working including herbicides for the nursery, thinning out, transplanting, use of containers, maintenance of fertility, vegetative propagation—general considerations, root sucker, stem and branch cuttings, hormones stimulants to rooting, root and rhizome cuttings, layering, grafting, budding, planting out—survey and map, season of planting, size and age of stock, preparation of stock, transport to planting site, method of planting, watering, use of fertilizers, mixtures of species, nurse crops; cover crops, mechanization—general considerations, site preparations, nursery work, pruning; maintenance—weeding, soil working, watering, mulching; grazing; cost and financing—plantation costs; fencing costs, plantation records, statistics of plantation; artificial regeneration of fast growing species—definition, species, nursery practices; planting techniques; site preparation; after care; cultivation of agricultural crops, genetic aspects, artificial regeneration of special sites, protection of plantations and natural regeneration, site maintenance and improvement, site maintenance in regeneration operations, site maintenance in forest stands, tending-introductory; necessity of tending, weeding and cleaning—weeding natural regeneration weeding artificial regeneration, climber control, thinning in plantations, thinning in natural regeneration, thinning in irregular crops; pruning, use of fertilizers, excursions (nursery work, thinning planting).

#### 4. Forest Mensuration.

4.1 Paper I—Measurements of individual trees and of populations—Measurement of characteristics of individual trees—Diameter and girth measurement—objects of these measurements, various instruments used, their construction and use, relative accuracy of each instrument, reference points of measurement i.e. breast height and other points, measurements of standing trees at these points, measurements of forked, buttressed, fluted and abnormal trees, bark thickness—need for measurement and method thereof, bark percent tables.

Height measurements—objects of height measurement, reference points for measurement, various instruments used for height measurements, their construction and relative accuracies, sources of error in measurement.

Measurement of crown of trees eg., crown length crown width etc.

Measurement of felled trees—direct measurements of volume (xylometric) and estimation of volume through sectional areas, length etc., various formulae for volume estimation, description of various types of volumes, e.g. standard total timber, standard stem timber, branchwood volume including commercial volumes, effects of errors in measurement of volume, effect of using calliper, tapes and of length of log sections, units of measurements P.R.I. procedure of measurement of volume for felled trees.

Estimation of volume of standing trees—why estimation, different methods of estimation e.g. ocular, through measurement of diameter and heights; form of trees various theories explain form, form factors and form quotients, taper tables, various kinds of outturn from a tree e.g. plywood, sawn pieces, pulp etc., estimation of outturn and conversion factors.

Determination of age of trees—standing trees, ocular estimate, from records, from annual ring count from borings, counting of whorls of branches through successive measurements and application of formulae of trees, without annual rings, age of felled trees, ring count, no method for trees without annual rings.

Growth of trees—various kinds of growth—growth in diameter, height, volume, quality and value; methods of determination of growth of trees with annual rings—stem analysis, stump analysis and increment borings with pressler's borer; determination of growth of trees without annual rings

from data from continuous inventory sample plots, linear increment plots; M.A.I. and C.A.I. characteristics of growth curves for trees, relationship between volume of trees and other variables e.g. diameter, form, site quality etc.

Volume tables and forms class, taper tables—need for the volume tables, kinds of volume tables, direct and indirect methods, graphical techniques, an elementary idea of least square solutions and use of regressions (without actually solving these), tests of precisions taper tables.

4.2. Paper II—Forest Inventories and crop measurements—Definitions, basic concepts e.g., population, quantitative and qualitative characteristics, frequency distributions, histograms; frequency polygon and frequency curves; concept of population mean (diameter, height etc.) sample estimate of population means dispersion of values, variance and standard deviation, co-efficient of variation, standard error of estimate, normal distribution, errors and distribution, expected values of mean and confidence limits.

Enumerations and sampling—Complete enumeration—advantages and disadvantages, calculation of population mean and standard deviation, non sampling errors, sample enumeration—advantage and precision of results, complete vs partial enumeration, the use of wedge prism and relaskop, small scale intensive surveys, layout of permanent sample plots including methods of computation of volumes including mean-tree methods and groupings (arithmetic, Ulrich's Hartig's and Block's) the P.R.I. method now adopted layout and measurements and uses of T.I.P.s, continuous inventory plots, preservation plots, etc.

Large scale extensive surveys—Objectives of surveys, decision about the design of surveys, design of field forms and decision on final tables.

Design of surveys—why a design, role of statistics in minimising cost at a given level of precision; some elementary designs for forest surveys simple random sampling stratified random sampling, stratified systematic sampling, what these are and why followed (in brief).

Estimation of volume of crops—Crop volume tables, estimations for crops volumes (regression estimations, use of volume tables, etc.)

Growth estimations of stands—Concept of growth and definitions of growth, stand growth and tree growth, steps in estimating growth, continuous inventory, yield tables—preparation and uses, site quality determination density thinning grades, growth estimation, money yield tables, stand tables; use of stand tables, stand table projection, Dynamics of forest stands population.

Recent trends in mensurational studies (use of computers, mathematical models, etc. only brief indications).

4.3. Paper III—Remote sensing techniques in forestry—General (brief theoretical discussion) on aerial photography and photogrammetry types of aerial photographs, taking of aerial photographs obtaining and handling of aerial photographs, storage, measurement on aerial photos, how a photo differs from a map, Scale and horizontal measurement, displacements on a single photo, stereoscopy, displacement in stereoscopic pair of photographs, agencies for obtaining aerial photographs (new or old) in India, what are formalities given here, forms prescribed by Survey of India for remission of photos (only briefly), Satellite imagery—their techniques, uses and limitations.

Basic exercises—proper orientation of aerial photographs under stereoscopic transfer of points, construction of principal points, flight or course lines or match lines, indexing of aerial photographs on map, recognition and identification of objects on photographs, orientation and use of parallex bars, measurement of distances, angles, and area in a stereoscopic model, measurement of height, contour and form line drawing using parallex bar.

Forestry applications—measurement of characteristics of single tree, measurement of characteristics of a stand, area determination and stock maps, kinds of maps, planimetrics and topo maps (Discuss relations, precision, time and cost involved in doing one of standard alternatives), use of aerial photographs in forestry inventory, use of aerial photographs

in forest management, forest maps, forest record, e.g. aerial photographs as records for past history, insect and disease survey, silvicultural and ecological survey, timber scale, road location, logging plan, afforestation, wildlife management.

**Compilation of photo interpretation maps.**—preparation of minor control plot and combination by Arundel method, combination by allotted template method air survey compilation of base map, transfer of photo interpretation data to base map by various methods e.g. ocular, sketchmaster photograph etc.

Specimen report of a Forest Survey with use of aerial photo interpretation.

## 5. Geology

5.1. Paper I (Theory).—Introduction—Geology, its relation to other sciences, earth as a planet, views about its origin.

Relief of earth.

Topography and Geomorphology.—Humid regions, arid regions, dissected topography and morphology of mountain region.

Classification of land forms and their significance in forestry.

Rocks and minerals.—Rocks and minerals of the crust, minerals and components of rocks, identification of minerals through physical characters, important rock forming and ore-forming minerals, igneous rocks—forms, types, sedimentary rocks, metamorphic rocks.

Geological structures and their topographical expressions.

Classification of geological formation.—principles followed, methods adopted, correlation of widely separated formations, standard of geological sequence, geological formations of India.

Weathering and soil formation.—Mineral constituents of various rocks, weathering action and agencies responsible, residual soils from various rocks, soil minerals, soil clays and their effect on soil properties.

Correlation of geological formations with forests.

5.2 Paper II (Practical).—Minerals—physical characters of minerals, important rock forming minerals.

Rocks—Igneous rocks; sedimentary rocks; metamorphic rocks.

Fossils.—Introduction of fossils.

Maps.—Simple geological maps.

## 6. Soil Science

6.1 Paper I (Theory).—Introduction—definition of soil and concept of soil—plant relationship, soil and site, soil with special reference to forestry.

Soil composition.—Mineral composition of soil; mineral constituents of soil.

Soil profile—definition of soil profile, development of soil profile—effect of soil forming factors and soil forming processes, development of some typical soil profile.

Soil properties—physical properties—soil texture or particle size distribution, soil water, soil structure, soil air, chemical properties—soil pH, cation exchange in soils and its significance, availability of nutrients biological properties.—organic matter decomposition and significance of C:N ratio, role of microbes in nutrient transformations, role of mycorrhiza in mineralisation of nutrients.

Soil survey and classification.—objectives of soil survey, types of soil survey, soil classification.

Soil types of India.

Plant nutrition.—Essential nutrients and role of nutrients in plant metabolism, deficiency symptoms of nutrient elements on plants.

Soil fertility evaluation and fertilisation of soils.—Soil fertility evaluation techniques and usefulness, applicability of these techniques, fertilization of soils with inorganic materials, fertilisation of soils with organic materials.

Improvement of problem soils.—improvement of acid soils, improvement of salt affected soils, improvement of soil, affected by diseases and pests.

Management of forest soils.—nursery soil management, management for optimum returns from the inputs.

6.2. Paper II (Practical).—Handling soil samples for the laboratory analysis, determination of soil pH—mechanical analysis of soil, soil moisture determination, soil organic matter determination, determination of nitrogen, phosphorous and potassium in soil, determination of bulk density and porosity in soil.

## 7. Forest Surveying

7.1 Paper I (Theory).—Objects and scope—introduction—definitions, plane and geodetic surveys cadastral, topographical, geographical city, route and engineering surveys—field and office work, principles of surveying errors in surveying—cumulative and compensating errors and mistakes, scope of surveying in forestry.

Scales.—definition, representative fraction, construction of scales, requirements of a good scale, simple, diagonal vernier and comparative scales, choice of scales and scales generally adopted.

Maps and map reading.—Introduction, definitions, objects of map reading, scope in forestry, conventional signs, history of map publication in India—the 1824 and 1905 schemes, classification and nomenclature of maps, geographical and topographical maps—forest maps; the map catalogue—how to obtain maps, map reading, orientation of a map, methods of finding true north, finding one's own position on the map; relief and its representation; hachures; hill shading spot heights, contours and form lines—layer tints.

Measurement of distances.—units of measurements—the foot and the metre, direct measurement and computations, the field party and equipment, the chain and arrows, the steel band, the tapes, the ranging rods, the cross staff and optical squares; their construction and use, linear the measurements, ranging of chain and lines testing and adjustments of chains chaining the line on flat ground, chaining on sloping ground and hypotenusal allowance, sources of error in ordinary chaining and measures to minimise them, correction of distances and areas measures with incorrect chains, chaining round obstacles.

Chain Surveying.—principles, suitability surveys with straight and irregular boundaries, tie lines and offset; field work, reconnaissance, selection of stations and well conditioned triangles, marking of stations, the base line running a survey line and accuracy of offsets oblique offsets and offsets to different kinds of objects such as buildings, fences, river margins etc., the field book—single and double line systems, method of recording method of plotting the drawing board and the—square drawing instruments, draftsman's scales and plotting scale arrangement of work on the sheet including the title North point and scale lettering, printing, inking and colouring

Measurement of angles—objects triangulation, instruments, prismatic compass construction, use testing sources of error and corrections magnetic bearings forward and back bearing and their relationship whole circle bearing and reduced bearing and their relationship, the meridian—true, magnetic and arbitrary meridians the magnetic declination and its variations—magnetic and astronomic lines dip of the needle and iso-clinic lines, local attraction—causes and correction



Chain and compass surveying—methods of surveying, radiation, intersection and traversing, the closed and open traverse—comparison with chain survey, applicability, the field book—data for plotting, sources of error and measures to minimise them, accuracy—methods of checking closed and open traverse data, interior and exterior angles, latitudes and departures. Northings and Southings, methods of plotting—parallel meridian, the paper protractor, consecutive coordinates and the independent coordinates, Gale's Traverse Table, closing error, its distribution graphically and by computation, field problems—to find horizontal distance to an inaccessible point, supplying omission of one side of a closed traverse, laying out a coupe, its demarcation.

Plane table survey.—instruments—plane table, alidad, declinator, plumping fork and bob moving of paper, centering and orientation, methods of plane tabling—radiation, intersection, traversing and resection, the three point problem and its solution—mechanical, trial and error and the Bessel's graphical solutions the two point problems and its solution, sources of error in plane tabling, advantages and disadvantages of plane tabling, applicability.

Leveling.—introduction, definitions and scope, the level surface, horizontal and vertical planes, datum surface and reduced levels. Instruments hand levels and elino meters, bend marks, GIS permanent, Temporary and arbitrary.

Topographical surveying.—introduction, utility and scope, methods of contouring—direct and indirect/by interpolation indirect contourings by radiating lines, spot height and grids, characteristics of contours, uses of contours.

Computation of areas—computation field notes, by offset distances from a straight survey line, mid-ordinate, average ordinate, trapezoidal and Simpson's rule, from the plan—by division into triangles and trapeziums, by area squares and polar planimeter.

Copying, enlargement and reduction of maps—copying maps—tracing, pricking and ferro-printing, enlargement and reduction—by proportional compass—by squares, by pantograph, by photography.

7.2 Paper II (Practicals)—drawing equipment and their uses; lettering construction of diagonal and vernier scales, map reading; chain surveying instruments; chain survey of an area—field work plotting and finishing; prismatic compass and the odalite; chain and compass surveying—inter-section; traversing; plotting and distribution of error; Gale's traverse table; plane tabling—surveying and finishing; two and three point problems.

Computation of areas—the polar planimeter.

Copying, enlargement and reduction of maps—proportional compass and pantograph.

## 8. Forest Engineering I.

Building materials—Stones—classification, characteristics, quarrying and dressing, natural bed; bricks and tiles—suitable earth, method of manufacture, characteristics of good bricks and tiles, standard size; lime, sand and surkhi—sources and classification, burning of lime stone, storing and uses of lime, bulking of sand, cement—properties types storing, uses; mortars—definition, kinds, proportions, mixing, laying curing quantities needed for masonry and brick work; concrete—lime and cement concrete, essentials of good concrete, proportions, mixing, laying and curing of concrete, water cement ratio and consistency quantities of ingredients needed; reinforced cement concrete—principle and advantages, location of reinforcements in simply supported beams, T-beams, slabs, lintels, balanced cantilevered beams and slabs, columns and their bases, framework or shuttering, finishing—proportions of lime and cement plasters, methods of application and curing pointing, proportion of ingredients, method of pointing, kinds of painting, white washing, colour washing and distemping timber—characteristics of a good structural timber paints and varnishes, characteristics, methods of painting timber and steel structures, wood oiling, tarring.

Building construction—selection of site for a forest building or forest colony, preparation of site; foundation—objects, causes of failure and precautions foundation bed, safe bearing capacities of soils; safe loads on masonry and foundation beds, footing, width of foundation beds, thickness of

concrete bed, depth of foundation bed by Rankine's rule, improving bearing power of soft soils, methods of securing safe foundations in soft soils, setting out of buildings, excavation of trenches, plinth courses, precautions against termites, damp proof courses; super structure—thickness of walls, scaffolding, stone versus brick, methods of constructing mud, brick work—kinds, difference between English and Flemish bonds, details of English bond at corners, junctions and intersection of 1 brick and 1½ brick walls, construction of different kinds of masonry walls, Ashlar, Ashler-faced, random and coursed rubble and dry rubble masonry and dry stone revetments; sills, lintels and arches—kinds of sills and lintels and their construction, position of reinforcements in RCC lintels, uses of arches in buildings and their classification, names of parts, principles of construction and centerings; carpentry—principles of jointing, types of joints, lengthening, bearing and framing joints, common types of joints used in wooden floors, door leaves, roof trusses, roofs—types—slopping and flat roof, sloping roofs—single, double or purlin and trussed roofs, roof slopes, nature of stresses in roof members—wall bearings—wind filling, gable and hipped roofs, flat roofs, the jack arch roof, terraced and RCC flat roofs; roof coverings—thatching, country tiles roofing, Allahabad tiling, Mangalore tiling, C.G.I. and asbestos sheeting, salting, flashings, gutters, hips and valleys, ceilings; floors trench and basement filling, earth floor, stone floor, tile floor, concrete and wooden floor; doors and windows, doors—types and sizes normally used, fittings—the frame work, types—lugged and braced batten doors, panelled, glazed, venetian and wire gauge doors, swing doors, windows, fan light, ventilator, clerestory and dormer windows, sky light, stairs—the stair case, types of stairs, straight, dog-legged open wall, Newall, bifurcated and geometrical stairs, location and design of stair cases, fire places and chimneys—location, essential parts and common sizes of fire-place less chullah and cooing range; materials used, earth connections; estimating—principles and essential parts, project report, specifications, units of measurements, procedure and proformas for detailed measurements and bill of quantities for buildings, taking out quantities for simple buildings, abstract of cost, plinth area and cube rate estimates, analysis of rates, measurement book; drawings—plan, section and elevation of a small building.

Strength of materials—Introduction to stress and strain—Hooke's law, Poisson's ratio, elastic limit—elastic constants and their mutual relationship, ultimate strength, factor of safety and working stresses, application to timber, bending moments and shear force—definition, BM and SF diagrams, cases of simply supported beams and cantilevers carrying concentrated and uniformly distributed loads.

Practicals—location of reinforcements in RCC lintels, beams and slabs columns and weather shades; foundations of buildings, standard foundations and Design by Rankine's formula; bonds in brickwork, English bond at corners, junctions and intersections of one and one and a half brickwalls; timber joints in roof trusses and timber stairs; doors and windows different types; plan, section and elevation of a small building with gable roof/hipped roof; preparation of a building estimates BM and SF diagrams—cases of simply supported beams and cantilevers, carrying concentrated/uniformly distributed loads.

## 9. Botany I.

9.1. Paper I (Theory)—Histology cell, cell structure, physical and chemical nature of cytoplasm, nucleus and plastids, cell wall, growth and thickening of cell wall, cell inclusions i.e. carbohydrates, proteins, aminoacides, fats and oils, minerals, crystals, latex, etc., cell formation; tissues—meristematic tissues of stems and roots—permanent tissues and tissue systems, parenchyma collenchyma and sclerenchyma, xylem and phloem; anatomy of stems—dicot, monocot and gymnosperms with one example of each; anatomy of roots, dicot and monocot roots; anatomy of leaves, secondary growth in thickness of dicot stems, formation of bark, leaf fall, development of knots and healing of wounds.

Physiology—absorption and conduction of water and mineral salts ascent of sap—theories regarding, transpiration—mechanism & importance, photosynthesis—mechanism and factors affecting the same, transpiration and storage of Food—carbohydrates fats and oils; nitrogen fixation and

assimilation by plants, root nodules; special modes of nutrition, carnivorous plants, symbionts, saprophytes and parasites; respiration-conditions affecting respiration; growth and movements; reproduction—vegetative, asexual and sexual.

General—instructions for botanical collection (before first tour); general instructions regarding identification of plants and use of flora.

9.2. Paper II (Practicals) — Morphology — algae, fungi, mosses, ferns, etc. and use of microscope, parts of flowering plants, leaf and parts, phyllotaxy flower and floral parts aestivation inflorescences-types, fruits and seeds, placentation, stem and root modifications, description of plants, histology-anatomy of stem and roots, anatomy of leaves, secondary growth (only slides to be shown); collection of botanical specimen and their preservation.

## 10. Utilisation

10.1 Paper I (Logging)—definition, scope and terminology; development of logging in India—of research, development training, users and manufacturers; logging development process, coordination; basic logging-hand tools and their maintenance, power chain saw, short bar power chain saw—use and attachments, felling (including felling of leaning trees)—cross cutting, delimbing etc.; off road transport—ground skidding, various kinds of tractors and attachments used in skidding, dragging winches, aerial transportation; major transportation—loading devices, truck transportation, water transportation, departmental logging and its merits; marketing and sales; timber depots—size, organisation and management; forest labour-organisation and management, wages to labourers; physiological studies in logging, logging planning-various factors and their impact, investment calculations, machine—cost calculations for various forestry machines, road planning, logging organisation and administration control; work study and its application in logging; safety measures in logging; logging machines in advanced countries.

Practicals—maintenance of saws and hand tools, work study methods and planning. (Non-Timber Forest products).

10.2 Paper II—introduction—definition; non-timber forest products of India and their importance in rural and industrial economy of the country; survey of non-timber forest products; fibres and flosses-fibre yielding plants; method of cultivation of important fibre yielding plants; grasses, bamboos and canes—various grasses and their uses; bamboos—species of bamboo, their occurrence cultivation exploitation and uses, bamboo survey, important species of canes—their distribution practice of cultivation harvesting processing and uses, essential oils—methods of extraction of essential oils; essential oil bearing plants of commercial importance, and the methods of their cultivation and exploitation.

Oil seeds—important oil seeds obtained from forests, their method of collection, processing, packing and storage.

Gum resins and oleoresins—commercial gums, resins and oleoresins and their economic importance; methods of tapping of important gums, resins and oleoresins, processing, grading, packing and storage of gums, tans and dyes—vegetable tanning materials obtained from forests, their extraction, processing, handling, and storage; important dyes.

Drugs, poisons and insecticides—important drugs available from forests, method of cultivation, harvesting, processing and grading, poisons and insecticides.

Edible plants, nuts and spices.

Rubber and gutt percha; method of tapping processing and uses of rubber.

Charcoal—various types of kilns used for manufacture of charcoal; charcoal dust briquettes.

7. Miscellaneous products—bidi leaves; products of destructive distillation of wood; leaf fodder; others.

Animal products—lac and shellac; silk and tassar; miscellaneous products—honey wax and ivory etc.

Mineral products.

## II. EXERCISES IN THE FIRST YEAR

### 1. Study and practical work during tours

#### 1.1. Summer tour—

Study of locality factors leading to forest vegetation and site quality. Forestry terminology; stem analysis; stump analysis; increment boring, sample plot layout; enumeration; field botany; soil profile and its description.

#### 1.2. Dehra Dun, Punjab and Himachal Pradesh tour—

Soil Conservation, watershed management, farm forestry; ravine reclamation.

Succession, nursery practices, enumeration, compartment description, forest types and field botany.

#### 1.3. Winter tour—

Study of ecological succession, natural and artificial regeneration, tending, mechanized plantations of fastgrowing species, yield and volume tables, forest types. Natural and artificial regeneration, taungya technique, afforestation techniques in various types of areas, forest types, forest based industries; cooperative management of forests.

### 2. Botanical collections during each tour

Collection and submission of complete botanical specimens of not less than 30 plants properly dried, mounted and labelled at the end of each of the tours mentioned (1) above.

### 3. Engineering Plates

Brick bonds, foundations; plans, elevations and cross sections of two simple buildings, sketch plans of buildings, bridges, lime kiln etc. made during the tours in a graph note book.

### 4. Surveying Plates

Drawing work—lettering, chain survey, prismatic compass and chain survey, plan table and chain survey, topographic survey.

Note.—In addition to the items noted above, the trainees should be exposed to the Development Programmes including 'Social Forestry' and 'Tribal Welfare'.

## III. Written and Practical Examination in second year

### 1. Wildlife Management

Introduction—concept of wildlife and history of wildlife management; relationship with the allied subjects.

Wildlife values and conflicts—values-aesthetic, economic, scientific, ecological, religious recreational, conflicts—landuse priorities, crop destruction, disease carriers.

Biological and ecological base of management—distribution and behaviour of animals as affected by various environmental factors and adaptations, concepts of niche, habitat and ecosystem, environmental gradients; zoogeographic regions of world with special reference to wildlife in India; fundamental requirements of wildlife—food-concepts of food chains, food webs, pyramid of numbers, water pinch period, shelter-territory, home range, edge effect, factors affecting animal populations—concepts of age and sex structure, mortality and natality, density and saturation point, gregariousness and flocking, breeding potential, biological pressure, environmental resistance, internal adjustment factors, biological surplus and extinction threshold, social organisation and behaviour—animal communities general inter and intra-specific relationships, dominance, predator and prey relationship, ingestive, eliminative and agonistic behaviour, commensalism, mutualism, parasitism, symbiosis.

Techniques of field studies of wildlife populations—field observations and records; tracks, trails and other animal signs; trapping, capturing and marking; rumen and fecal matter analysis.

Population estimation—censuses and estimates—visual counts (direct counts and indirect counts), use of animal tracks and signs; sample estimates—King's method and its modifications, pellet group counts, use of pug marks; indices—Lincoln's index.



Rare and threatened species in India—studies of important rare and threatened species of India and steps taken for their preservation.

Sanctuaries, national parks and zoological parks—general concepts of their creation and administration : discussion of some important national parks, sanctuaries and zoological parks of the country.

Wildlife legislation.—Wildlife Preservation Act 1972, Games Act, shooting rules, Arms Act; international and national organisations for wildlife conservation.

2. Environmental conservation.—Introduction, environment—its definition, components, ecosystems; environmental conservation & management; the nature of natural resources—renewable and non-renewable; the major biotic regions of India & world; man's record on the earth; land, its characteristics, uses and problems—agriculture, forestry, livestock, wildlife; water, its uses and problems, resources; the conservation of environments; the problems of population; the outlook; rural & urban landscaping; pollution aspects—air, water, noise, rural, urban, industrial; pollution monitoring; environmental policy—education, research and coordination in India; environmental legislation in India.

3. World forestry.—Forest geography of the world—factors influencing the world distribution of forests; historical background and present distribution of world forests.

Forest resources and forestry practices in different regions of the world—North American region; Central American region (Tropical); South American region; Scandinavian region; European region; Mediterranean region; U.S.S.R.; Central Africa (Tropical) South Africa; South East Asia; Eastern Asia (Japan and China); Australia.

Regional development of wood based industries in the world.

Trade patterns in forest raw materials.

World geography—physical features; climate; vegetation types; distribution of forests and types.

Historical—historical phytogeography, evaluation and migration of plants; historical zoo-geography, evolution and migration of animals.

World forestry literature (periodicals, journals etc.) with display.

World forest organisations—developmental world agencies and organisations, e. g. SIDA, DANIDA and others, world forestry research agencies and organisations e.g. IUFRO, IUCN, WWF and others; status of world forestry research & education.

Congresses, commissions, conference, and conventions relevant to forestry on global basis.

#### 4. Silviculture

4.1 Paper III—Silviculture of Indian Trees—General description—dealing with general nature, growth characteristics, distribution (Geographic and Geological), phenology, silvicultural characters, autecology, synecology, community environment, regeneration methods and management of Indian species of economic importance.

##### At Headquarters

Main species—Broad leaved, *Acacia nilotica*, *Acacia catechu*, *Dipterocarpus*, *Dalbergia sissoo*, *Santalum album*, *Jugals regia*, *Bombax ceiba*, *Anacardium occidentale*; exotics—study of below mentioned exotics under the headings like importance, their role in forest economy, purpose of introduction, suitability of species, ecological and economic factors, means of establishment, management and other considerations for the following species—*Casurina equisetifolia*, *Prosopis juliflora*, exotic conifers (tropical pine in particular); species of secondary importance—*Toona ciliata*, *Ailanthus excelsa*, *A. grandis*, *A. Malabracum*, *Dalbergia latifolia*, *Gmelina arborea*, *Adina cordifolia*, *Lagerstromia* species, *Holoptelea integrifolia*, *Terminalias*, *Hymenodictyon excelsum*, *Quercus* species, *Boswellia serrata*, *Hopea parviflora*, *Pterocarpus*, species *Anogeissus pendula*.

#### On Tours

Main species—Conifers—*Cedrus deodara*, *Picea smithiana*, *Abies pindrow*, *Pinus rexburghii*; Broad leaved—*Shorea robusta*, *Tectona grandis*, *Bamboos*—general, *Dendro—calamus* and *Bambusa arundinacea*. Exotics—*Eucalyptus*, *Eucalyptus camalululensis* (Mysore gum), *Tan bark wattles* specially *Acacia mearnsi*, *Poplars*.

4.2 Paper IV—Silvicultural Systems—Introduction, definition and objectives, classification.

Clearfelling systems and its modifications.

Shelterwood systems (involving concentrated regeneration fellings)—uniform system, group system, irregular shelterwood systems.

Shelterwood system (involving scattered removal of trees) selection system.

Coppice system—simple coppice system, coppice with standards, coppice with reserves.

Conversion—reasons for conversion from one system to another; types of conversion—conversion from selection to uniform, conversion from coppice to high forests.

Modification and combination of various systems to suit local conditions in India—discussion on the justification of giving new names to modifications of systems in India, U. P. Selection System, Punjab Shelterwood System, Coppice with Reserves.

4.3 Viva Voce in Silviculture—This shall cover general silviculture, Silviculture of Indian Trees Silvicultural systems etc.

#### 5. Forest Management

Introduction—definition and scope, management of forests and its peculiarities, principles of forest management and their application.

Objects of Management—purpose and policy, choice of objectives, owner's attitudes and social role of forestry.

Sustained Yield—general definitions, e.g. felling series, rotation, felling cycle, cutting series etc. concept and meaning of sustained yield.

Rotation—definition, kinds of rotation, factors affecting choice of rotation, rotation and conversion period.

The normal Forest—definition and concept, normality in regular forests, normality in irregular forests.

The actual growing stock and its increment—general consideration distribution of age gradations or classes in regular forests—normal and actual, distribution of age gradations or classes in irregular forests, normal and actual distribution of age gradation or classes in forests under coppice systems; growth estimation and reduction factors for density, quality miscellaneous, quality and price increment and forest percent.

Yield regulation—general principles of yield calculation; silvicultural systems in relation to yield regulation; methods of yield regulation—yield regulation in regular forests, by area—reduced areas and Hufnagel's modification by volume and increment methods, yield regulation in irregular forests—methods based on growing stock only, Ven Mantel's formula and its modifications, methods based on increment only—Biolley's method du controle methods based on volume and increment—Austrian method, Hufnagel's French method of 1883 and its modification, method based on number of trees in various age classes and time taken to pass from one age class to the next—Brandis' method, Hufnagel's method Smythies safeguarding formula.

Application and control of the different methods of yield regulation in forest management in Indian Forestry.

Multiple uses of Forestry.

#### 6. Working Plan

Introduction—definition, object, scope sphere, necessity for revisions, division of forests into various units maps, concepts of national, regional and local plans project formulation, evaluation and appraisal.

Preparation of a Working Plan—Preliminary working plan report; field work-stock mapping, checking of maps, compartment description, collection of statistical data, collection of other data, evaluation of management alternatives.

Office work—collection of data for Part I and analysis, writing of Part I and II Management information systems for working plans.

#### Control of Working Plan.

Working Plan exercise will be conducted in any suitable sal or other forest covering as many types as possible. Each trainee will be required to write up a working plan for an area not less than 1,000 hectares.

7. Forest Economics and valuation—introduction—definition, role and relevance to forestry; general tools of economic analysis; peculiarities of forest economics; role of forestry in Indian economy.

Demand and supply—theory of consumer behaviour; concepts of demand and supply; concept of elasticity of demand and supply; demand and supply of forest products.

The market—market structure; pricing of forest products; market structure for forest products.

Production and costs—factors of production; law of diminishing returns; long and short run productions function; cost of production.

Timber production economics—factors influencing timber production; timber production and its economic peculiarities; locational theory and transportation.

Wood products economics—demand supply and pricing of major forest products; demand supply and pricing of major forest products; forecasting techniques.

Forest—Valuation—concept of interest on capital; present net worth, internal and rate of return with practical examples; land expectation value and concept of profit with illustration; stumpage appraisal.

Non wood products—techniques of evaluating non-market values; general concepts of wildlife economics; application of economic theories to outdoor (forest) recreation.

Forestry Planning and budgeting—planning in forestry; project formulation and evaluation; concepts of budgeting with applications to forestry.

Operations research techniques—optimisation methods in forestry; practical application.

8. Forest Protection—General consideration—the place of forest protection in Indian forestry; classification of injurious agencies—animals, insects, plants, atmospheric agencies.

#### Prevention—its importance

Man as a source of injury to forest—forest fires causes and character of forest fires; fire prevention activities; pre-suppression activities in fires control; fire suppression; fire control policy and objectives.

Protection against shifting cultivation and faulty land use.

Protection against mismanagement; protection against domestic animals and wildlife protection against injurious plants Protection against atmospheric agencies.

9. Forest policy and law—forest policy definition, necessity; scope, range and various considerations; foundations of a stable forest policy; contents of a national forest policy; India's national forest policy; contents of the 1852 forest policy and its correlation with the policy of 1894 need for a revised forest policy for India.

Forest law—legal definitions; application of penal code to forests; general principles of criminal law; legal principles of punishment; the criminal procedure code as applies to forestry matters; the law of evidence and the Indian Evidence Act as applied to forestry matters objects of special forest law; the Indian Forest Act; general provisions; detailed study; legal organization of the forest service.

#### Connected law (dealing with wildlife etc.)

Forest administration (including forest cadres, forest manuals etc.)

10. Social Forestry—introduction definition, scope necessity special significance in the context of energy and small timber requirements of India, environmental pollution and recreation; place of social forestry in the national forest policy of India.

Farm forestry—its need and scope on and around agricultural lands; role in rural economy and its effect on agricultural practices; establishment of farm forests, choice of species, planting techniques, maintenance; organisation of the programme, role of the forest deptts; protection.

Social forestry—objectives and scope vis-a-vis farm forestry; raising of trees for fodder, timber firewood, creation of pasture lands; avenue plantations, canal bank plantations plantations along railway lines; choice of species, techniques, maintenance; extension approach organisation of the programme, role of the forest department; protection.

Recreation forestry—needs of the urban population; scope of its application in forests, city forests and concept of integrated town planning and forestry; creation of forest parks in natural forests close to urban centres.

Winds breaks, shelter belts and catchment forests—scope of creation of wind breaks, shelterbelts, choice of species, techniques, maintenance, scope in the catchment forests of water works, etc., protection.

Organisation, legislation and publicity—extension, organisation, training and demonstration, public participation and publicity; need for a defined policy, suitable legislation to support the programme.

11. Tribal welfare—general—definition types, distribution and demography of tribes racial classification.

Concept of races tribes, family, clan and kinship, principles of social grouping.

Cultural traditions, customs, ethos, beliefs and practices of tribals in general, political organisations and social controls.

#### Tribal Economy

Details of few important tribes of India, e.g. bhils, santhals, gonds and nomadic tribes.

Administration of tribal affairs, constitutional provisions for their welfare and tribal development plans.

Approaches towards tribals, policies of isolation, assimilation and middle path.

Tribals and forests, their symbiotic relationship.

Practicals a case studies of FLCS (forest labourer co-op. societies).

Case studies on colonisation of tribal communities.

Case studies on exercise of rights and concessions by tribals.

#### 12. Engineering II.

Roads—Introduction—necessity of roads, classification, cross section, systems of metalling, road gradients; alignment reconnaissance; obligatory points, alignment of a plain road, alignment of a hill road, preliminary survey, paper location, demarcation; design-road and land width, the shoulders, camber, section on hill sides, gradients, earth work, drainage of plain and hill roads, road curves; super-elevation, widening and sighting distance, retaining walls and breast walls-necessity, materials used, forces acting, conditions of stability and thumb rules for design of brick-work, masonry and timber-crib retaining walls; estimating—principles, earthwork by trapezoidal and prismoidal rules, the slope template, the abstract of cost; setting out gradients, use of the field level and boring set for setting out gradients instrument-levelling instrument, dumpy level, adjustments, difference of levels—back sight, intermediate sight fore-sight,

height of instrument and change part—axes of telescope and line of collimation, negative readings, reduction of levels, rise and fall system and the collimation or HI system, their relative merits, arithmetical checks, the level book, classification of levelling—simple, compound or differential profile, cross-sectioning, reciprocal levelling; setting out cuttings and embankments, setting out of simple circular curves by the method of ordinates from the long chord, vertical curves; construction—organisation of labour, tools, clearing, economical digging, load and life, construction of earth stabilized and water-bound macadam roads, corduroy roads, use of camber template; maintenance, general wear of roads, surface, maintenance, improvement of existing roads, renewal of surface, road waterables and pole trains, road signs, notice boards and guard stones.

Bridges—Introduction—types of forest bridges, the ford, Irish bridge, causeway, road syphon culverts, timber bridges, cantilever bridges, suspension bridges; selection of site and waterway—selection of site-factors affecting afflux and free board, provision of waterway-factors affecting waterway for culverts and small bridges, scour and its prevention, masonry arched culverts—names of parts, economical spans, thumb rules for design, principles of construction—centering; simple wooden bridges—a typical small wooden bridge, the abutments and piers, the timber bank seat, timber post, pile and masonry abutments and piers—single and double trestle piers—timber crib piers, construction of the super structures, the through and deck span timber girder bridges; common suspension bridges—parts, stability, principles of construction—towers and anchorages, the roadway.

Water supply—Introduction—sources of supply, springs, streams and rivers, ponds and lakes, dams and reservoirs and wells types of wells—shallow wells, deep wells and artesian wells, bore wells and tubewells; sinking of wells—selection of site for shallow and deep wells staking, sinking of masonry lined wells; yield calculations—springs, streams and rivers, ponds, lakes and dams, wells, spacing of wells; purification of water—principles, clarification and sterilization, cleaning and protection of wells.

Design of timber structure—simple elastic theory of bending—bending and shear stresses in simply supported beams and cantilevers carrying concentrated and uniformly distributed loads, direct and bending stresses; stress diagrams—stress diagrams for roof trusses with and without wind loads; design—timber beams, short timber columns—ties and struts of a framed structure.

Practicals—road design—cross-section of a road in the plain/hills, and retaining walls; preparation of road estimate—earthwork calculations; setting out road curves by ordinates; a masonry arch culvert; a simple timber girder bridge; a cantilever bridge; a suspension bridge; stress diagrams for timber trusses—with and without wind load; design of ties and struts of a timber frame.

A masonry arch culvert.

A simple timber bridge.

A cantilever bridge.

A suspension bridge.

Stress diagrams for timber trusses with and without wind load.

Design of ties and struts of a timber frame.

### 13. Forest Machinery

Motor mechanics—petrol and diesel engines; 4-stroke and 2-stroke engines; fuel system; ignition system; lubrication system; transmission system cooling system; fault detection and daily checks.

Maintenance and operation of machineries—nursery; plantations; harvesting; transport; fire fighting.

### 14. Botany

14.1. Paper I (Theory)—Taxonomy and its significance—brief history of classification; systems of classification viz. Bentham & Hooker, Engler and Prantl and Hutchinson.

Plant nomenclature—importance of plant nomenclature: brief history.

Modern trends in plant taxonomy.

Systematic botany of Indian forest plants following Bentham and Hookers system, with emphasis on families of forestry importance (tree species), their distribution, field characters and their economic importance.

Dicotyledons—polypetalae—

1. Magnoliaceae.
2. Guttiferae.
3. Dipterocarpaceae.
4. Malvaceae.
5. Stereuliaceae.
6. Rutaceae.
7. Moliaceae.
8. Sapindaceae.
9. Anacardiaceae.
10. Leguminosae.
11. Rosaceae.
12. Rhizophoraceae.
13. Combretaceae.
14. Myrtaceae.
15. Iythraceae.

Gamopetalae.

16. Rubiaceae.
17. Sapotaceae.
18. Ebenaceae.
19. Oleaceae.
20. Apocynaceae.
21. Bignoniaceae.
22. Verbenaceae.

Apetalae.

23. Lauraceae.
24. Euphorbiaceae.
25. Urticaceae.
26. Cupuliferae.
27. Salicaceae.

Monocotyledons

29. Pal-maceae.
30. Gramineae.

14.2. Paper II (Practical)—dissection, sketching, description and identification (with flora) of forest plants.

### 15. Zoology & Entomology

15.1. Paper I (Theory)—introduction—importance of forest entomology.

Animal ecology—relations of animals to their biotic and abiotic environments; niche, habitat and ecosystem; inter-relationships of insect populations, forest stands and forest practices.

Elementary Entomology—insect anatomy; insect biologies, life histories, metamorphosis and hibernation; insect taxonomy—classification into orders.

Forest Entomology—insect pests of standing trees (plantations and natural forests)—injury, biology, life history and control of insects of economic importance in forestry with special reference to the following tree species—sal, teak, toon, mahogany, Acacia, cashew, semul, ailanthus, michelia, gmelina, eucalyptus, poplars, willows, deodar, tropical pines and high level conifers (spruce and fir); insect pests of felled



and converted timbers—*injury, biology, life history and control, insect pests of nurseries and their control, insect pests of seeds—*injury and methods of seed storage, control, termites in relation to forestry and timbers—biology, ecology, life history and control, insect vectors of plant diseases with special reference to sandal spike disease; ecological classification of harmful and beneficial insects.**

Principles and methods of insect pest control—general principles integrated control measures; methods—chemical control, insecticides, technique (appliances), biological control agents, silvicultural control (management) mechanical and physical control, attractants and repellants, male sterile technique etc., legislative control and plant quarantine measures.

15.2 Paper II (Practical).—visit to entomology museum to see insect pests and their damage with particular reference to the following—pests of standing forest trees, sal heartwood borer, teak defoliators, teak canker grub, meliaceous shoot borer, ailanthus defoliator, champ bug, gamhar defoliator, popular stem borer, deodar defoliator, bark beetles, spruce budworm, pine shoot borer; nursery pests, cutworms, chafers/grubs and crickets; seed pests, bruchids, weevils and micro-lepidoptera; insect vectors of plant diseases, *Coccidia indica* and *Nephotettix impicticeps*; termite nest, termite castes, timber entomology—pests of felled timbers, bark borers pin hole borers, ambrosia beetle, sapwood borers, shot hole borers, heartwood borers, drywood borers; beneficial insects; parasites, wasps and flies, predators, bugs, beetles, mantids, wasps, lac insect, honey bees, silk worms.

Visit to insectary—diagnosis of insect attack by symptoms; how to report and send specimen to Forest Research Institute asking for advice.

Spraying equipment and demonstration of spraying.

Insect collection—setting pinning and preservation—probationers shall submit a collection of 50 insects to cover 9 orders and 20 families collected during their tours, field observations of the collection to be written in field note book, collection (wet and dry, damage and life histories) should be systematically and biologically grouped, labelled and identified upto family.

Excursion to forest areas, felling sites and timber depots.

## 16. Mycology and Pathology

16.1 Paper I (Theory).—Fungi—definition; position in plant kingdom; broad classification; important families in Hymenomycetes; important genera in Polyporaceae.

Nutrition in fungi—mycorrhiza.

Timber decay and stain—causes; types; effects on wood.

Diseases—causes and symptoms.

Protection of timber from decay (after felling in forests, in storage and in use).

Wilt diseases—nursery diseases; wilt of shisham due to *Fusarium solani*; wilt of *Casuarina* due to *Trichosporium vesiculosum*.

Root diseases—root rots of sal due to *Polyporus shoreae*; root rot of hardwoods due to *Ganoderma lucidum*; root rot of deodar due to *Fomes annosus*.

Heart rots in trees—in sal; in blue pine;

Heart rots in coppice forests of sal and teak.

Diseases due to rusts and other microfungi—stem rusts—*Cronartium himalayense* on chir and *Oribicola* on blue pine; witches brooms rust in deodar due to *Peridermium cedri* and leaf rust of teak due to *Olivea tectonae*.

Diseases due to physiological causes—dying of sal; dying *Eucalyptus citriodora*; water blister in teak; failure of *Casuarina*.

Virus diseases—sandal spike.

Internationally dangerous forest diseases—plant quarantine; principle of forest diseases control.

16.2. Paper II (Practical)—examination of the mycelium of *Mucor* or *Rhizopus* growing on a moist bread and study of asexual reproduction of the fungus;

Study of fruiting structures of an Ascomycetes (e.g. *Xylaria*) and Basidiomycetes (e.g. *Polyporus*), reproductive structures (ascus and ascospores in the former and basidia and basidiospores in the latter) to be examined.

Examination of sporophores in Basidiomycetes—*Telephoraceae*—*Hymenochaete* (*H. rubiginosa*); *Polyporaceae*—*Polyporus* (*P. shoreae*), *Trametes* (*T. pini fomes pini*), *Fomes* (*F. annosus*, *F. caryophylli*), *Ganoderma* (*G. lucidum*, *G. applanatum*), *Agaricaceae*—*Armellaria* (*A. mellea*); distinguishing characters of the families in general to be stressed.

Study of the types of decay in timber—white fibrous rot; white pocket rot; brown cuboidal rot; dry rot.

Study of rust diseases of conifers—*Cronartium himalayense* on chir; *Peridermium cedri* on deodar.

Local excursions to acquaint with common tree diseases on sal, shisham, khair and other hardwoods.

## 17. Forest Utilisation. (Wood Technology).

17.1 Paper III (Wood Technology)—Wood structure—introduction—scope of wood anatomy, what is wood; gross features of wood—pith, heart wood, sapwood, bark, earlywood, latewood, growth ring etc.; minute structure of wood—tracheids, fibres and vessels, parenchyma, rays, resin canals etc., general properties—colour, fluorescence, lustre, odour, weight hardness, grain, texture and figure; ultra-structure of wood—electron microscope characteristics; identification of timber with key for 25 important timbers.

Properties of wood, defects and abnormalities—physical properties of wood; mechanical properties of wood; factors influencing strength properties of wood; suitability indices and their use; safe working stresses and their evaluation; testing and evaluation of timber products and stores; classification of defects in wood and their influence on utilisation characteristics; methods of identification, measurement and evaluation of defects.

Wood seasoning—introduction—object, need and importance of seasoning; general principles of seasoning; air seasoning; kiln seasoning and other special methods of seasoning; seasoning schedules and classification of timber; design of seasoning kilns, air drying sheds and solar kilns.

Wood preservation—introduction—need of wood preservation, natural durability of timber and wood destroying agencies; types of wood preservatives, their characteristics, composition and properties; preparation of material for treatment; methods of wood preservation; factors affecting penetration of preservation; properties of treated wood, testing of wood preservatives and treated timber; treatment of timber for different end uses including cost aspects.

17.2. Paper IV (Industries)—Composite wood-adhesives—manufacture, properties, uses; plywood manufacture—properties uses, fibre boards—manufacture, properties, uses; particle boards—manufacture, properties, uses, improved wood-impregnated and compressed woods, heat stabilised wood and chemical modified wood; present status of composite wood industry in Indian and future expansion plans.

Cellulose and paper—chemistry of cellulose, hemicellulose and lignin; production of mechanical pulp; production of chemical pulp; production of semichemical and chemi-mechanical pulps; manufacture of paper; manufacture of rayon; raw materials for paper and rayon.

Saw milling—type of saws and saw mill machinery; design and layout of saw mills and wood workshops; wood working—hand and machine tools.

Grading—commercial grading systems; stress grading including machine grading; existing Indian standards on grading.

Wood Based Industries—historical background of wood based industries in India, present status of and suitability of Indian timbers for agricultural implement and furniture industry; present status of and suitability of Indian timbers for mathematical and musical instruments industry and turnery; present status of and suitability of Indian timbers for packing

and multistage sampling and subsamples of equal and unequal sizes); ratio and regression estimates; double sampling; sources of error in surveys.

Design of experiments—completely randomised, randomised blocks and latin square design; factorial experiments; confounding split plot designs; masi latin squares, incomplete block design; balanced and partially balanced incomplete block design; ratice squares, incomplete latin squares.

Distribution of pairs of variates—classical regression problem, bivariate normal surface; linear regression as determined from a sample, computation of regression and correlation coefficients, variance regression line; regression when independent variable is not random; functional relations between variables subject to error; contingency table, Yates correction for continuity; chi-square test of homogeneity.

Multiple regression analysis and curve fitting—equations of multiple regression; the solution of normal equations variance and covariance matrix; residuals.

21. Advanced Forest Biometry—application of statistical techniques in forestry—introduction to statistics; use of electronic data processing machines; sampling techniques; test of significance; regression and correlation analysis; analysis of variance.

Forest measurements—tree and log volume estimation from rules & tables; forest inventory; application of sampling with probability proportional to size in forest inventory; use of computers in analysis of inventory data; measuring instruments & procedure for forest measurements.

Stand structure & growth—stand structure, density, site quality and yield tables; stand growth; analysis of typical growth models; simulation techniques and application in growth models.

Management information system for forest managements—decisions—evaluation of information needs for decision making by forest managers application of operations research techniques for collecting stand information.

Remote sensing techniques for forest measurements—use of aerial photographs for forest measurements; remote sensing techniques using satellite imageries, use of aerial photographs in preparation maps; use of instruments & procedures for preparation of maps.

Advanced Forest Economics and Valuation—Review of economic principles—theory of demand; theory of production; theory of costs and marginal analysis; market structure; theory of distribution; theory of capital; application of economic principles to forest resource management.

Analytical tools to decision making in resource management optimization models; linear and non linear programming, game theory; decision theory; application of other operations research techniques to forest resource management; use of electronic data processing machines to resource management decision.

Forest products economics—contribution of forestry to national economy; forest based industries, problems in estimation of demand for tangible and intangible goods from forestry; case studies.

Production problems in forestry—application of production theory to forestry input and output decisions; analysis of financial objectives of forestry production; multiple products analysis; case studies.

Analysis of market structure for forestry products—market structure for forestry products; pricing of forest products; demand and supply of forest products; production, consumption & supply of forest products; case studies.

Non timber products economics—multiple use, economics of forest recreation; wildlife; forestry & environment; forestry & quality of life.

Forestry and international affairs—broad trends of production & consumption of forestry products; trade patterns

for forest products; marketing of forest products international context.

OR

Advanced Wildlife Management—Wildlife management techniques—field observations; instrumentation; habitat analysis and evaluation; food habit analysis; post mortem techniques; field detection of diseases and conditions; taxidermy; capture and marking techniques; establishment & maintenance of field laboratories & museum.

Practice of wildlife management—concept of wildlife management—definition & importance; history of wildlife management in India, Asia, Africa, Europe, America & Australia, concept of conservation including multiple use of land.

Measurement of wildlife population—need for census; census types & techniques; collection and analysis of census data.

Control of food and water—variety of food palatability, essential nutrients etc.; food habit studies; availability of water.

Habitat management—habitat analysis; species composition and indicator plants; techniques of dealing with environment; control of cover.

Management of wildlife refuges—mechanism of use of refuges; species suited to refuge.

Management of special area—national parks and sanctuaries; game farms.

Control of diseases—types of diseases; methods of control.

Predator control—inter-predator relationship; predator-prey relationship; sanitation; food habit research.

Population problem—declining and dense populations shifting population etc.; corridors for dispersion and migration; introduction of species; population and habitat balance.

Control of hunting—purpose; kind of control balancing species and eco-system.

Wildlife management plans—collection and analysis of essential information; special techniques for use in the preparation of management plan; preparation of model plan.

Management of important wildlife species—endangered species, major wild animal species; important game birds, fish and crocodiles; case studies on elected problem in wildlife management.

#### IV. EXERCISE IN THE SECOND YEAR

##### 1. Study and practical work in tours

1.1 Summer tour—Study of working plans and management of conifers and temperate broad-leaved species, introduction of exotics, mechanised logging; watershed management planning and practice.

1.2 Winter tour—Study of working plans and management of task; bamboo deciduous species, ever-green species, thinning research; utilisation methods including visits to wood-based industries. Industrial planning and correlated industrial plantations.

2. Botanical collections during each tour—Collection and submission of complete botanical specimens of not less than 30 plants properly dried, mounted and labelled at the end of each of the tours mentioned in (1) above.

3. Engineering Plates—Stress diagrams, timber beams, roof trusses, timber bridges sketch plan of buildings bridges, lime kiln etc. made during the tours in a graph note-book.

4. Forecast Road Alignment Exercises—Alignment, mapping and estimation of forecast motor road through a hilly country.



case industry; present status of and suitability of Indian timbers for coach building and sleeper industry; planning; planning for development of wood based industries.

18. Genetics—Introduction—definition—scope application to plant improvement.

Heredity—history; mendel's laws of heredity; physical basis of heredity—the cell and chromosomes; cell division—mitosis meiosis.

Variation—sources of variation; genetic v/s environmental variations and their estimation.

Qualitative and quantitative characters—single gene and multiple gene determined characters; modification of mendelian ratios; inheritance of quantitative or polygenic characters.

Forest tree breeding—objectives of tree breeding; methods of tree breeding; recent advances in vegetation propagation of tree sp.

Selective methods of tree improvement—seed stands and seed production areas to meet interim need for seeds; plus tree selection; seed orchards and their establishment; management of seed orchards; progeny trials—one parent & two parent for estimation of genetic parameters.

Hybridization—objects of hybridization; inter racial and inter specific hybridization—exploitation of heterosis; seed orchards for raising hybrid seeds.

Breeding for special characters—for improvement of wood characters; for incorporating resistance to specific diseases; for incorporating resistance to specific pests; incorporating resistance to specific adaptive and climatic factors.

Breeding for special characters—for improvement of wood characteristics; for incorporating resistance to specific diseases; for incorporating resistance to specific pests.

Polyploid and mutation breeding—definition—conservation of natural polyploid in some important tree general experimental indication of polyploids with conclusion and method of treatment; utilization of polyploid in tree improvement; mutation—definitions, natural and induced mutation experimental induction of mutation with polyploid and physical and chemical mutagens; utilization of mutants in tree improvement.

Practicals—preparation of slides for studies of chromosomes; vegetative propagation and use of growth promoters; plus tree selection; seed orchards and their establishment; various methods of hybridization; various types of grafting and budding, controlled pollination, treatment of seed orchards.

OR

Forest Ecology—basic ecological principles and concepts—definition of ecology and forest ecology, scope and importance of ecology in conservation of natural resources in general, land use, forestry, grassland management and wildlife, ecology and its relation to other sciences, sub-division of ecology including syn and auto-ecology; basic concepts of plant ecology (forest ecology), concepts of ecosystem habitat and ecological niche, ecosystem components, biogeochemical cycles; fundamental concepts related to energy in ecological systems, the food chain, trophic structure and ecological pyramids.

Forest environment—environment of the forest—biotic and abiotic components and environment, their inter relations and importance in forest ecology, effect of interaction of different environmental factors on the development of vegetation; environmental measurements—measurement of environmental factors (instrumentation) like solar radiation light intensity, temperature, atmospheric gases, particles and electric properties, etc.; limiting factors, principles of limiting factors, combined concept of limiting factors, principles of limiting factors, physical factors of importance as limiting factors, ecological indicators.

Forest community (syn-ecology)—biotic community concept; methods of studying vegetation—life forms, structure and physiognomy, charting and mapping of vegetation,

quadrats, transects, etc., methods of rating for frequency, analysis of data with qualitative and quantitative methods (indices coefficients, formulate, symbols, patterns, etc.), description, classification and ordination of communities, statistical methods and mathematical models; concept of ecological dominance, competition tolerance aggression; seral and climax communities, ecotones and concept of edge effect; vegetation dynamics (temporal and spatial development of vegetation)—origin and development of vegetation, ecological succession, primary and secondary succession, retrogression, arrested succession and climax, mono and polyclimaxes, mosaic theory; phytogeography—basis of classification vegetation types brief description of the forest types of the world and of India; palaeo-ecology—paleobotanical patterns in relation to present distribution, lines of evidence—fossil woods, dendrochronology, radio carbon dating, peat analysis, pollen analysis, etc.

Auto-ecology—studies on growth requirement of species—seed production and their germination, methods of studying competitive potential, moisture requirements of species, etc., root development—studies on development of root system in varied habitats.

Ecological adaptations and evolution—adaptations, origin of adaptations, fate of adaptations, the genealogical classification, isolation and evolution.

Production ecology (forest productivity)—concept of productivity; biological productivity—production of organic matter (plant biomass), accumulation of organic matter, organic balance sheets; nutrient cycle—uptake of nutrients, nutrient loss, nutrient input, nutrient budget; energy flow, energy accumulation, energy budget; water circulation—interception of precipitation, evaporation and runoff, transpiration, soil moisture, water budgets; methods of assessing forest site quality (forest productivity), direct measurements of forest productivity, vegetation as indicator of site, indicator type and indicator spectra, environmental factors as a measure of productivity, climatic factors and soil factors; site as a dynamic concept.

Radiation ecology—definition—radioactive substances, radiation and environment; nuclear concepts—types of ionizing radiation, units of measurements, radionuclides (radioisotopes) of ecological importance comparative radio sensitivity; effects of radiation on individuals, populations communities and ecosystems; radioactive substances released into the environment and the manner in which ecological communities and population control the distribution of radioactivity, the fallout problem, waste disposal, future radioecological research; use of radioactive tracers in biological sciences (ecology, physiology etc.)

OR

20. Forest Statistics—introduction to theory of probability introduction to set theory, events, elementary set, theory applied to events addition and multiplication theorem of probability, conditional probability expectation, random variable random numbers.

Standard distributions—frequency distribution, calculation of moments; binomial, poisson, normal and other important probability distributions (negative binomial, rectangular, beta and gamma not in detail), introductory, calculation of their expected values and variances.

Theory of estimation and tests of estimation and interval estimation, confidence interval, desirable properties of an estimator, maximum likelihood point estimation; tests of hypothesis simple and composite hypothesis, size and power of a test; exact tests on samples from a normal population (test difference of means in paired samples); test test-effect of non normality.

Analysis of variance—test for homogeneity of variances; a test for difference of means; two way classification (complete blocks); estimation of fixed; estimation effects (model I) estimations of variable treatment effects (components of variances, model II), mixed model (model III).

Sampling procedures—simple random sampling for proportion and percentages, the estimation of sample size; stratified random; systematic sampling; cluster sampling (one

\*NOTE :In addition to the items noted above the trainees should be exposed to the Development Programmes including 'Social Forestry' and 'Tribal Welfare'.

V. R. SRINIVASAN, Under Secy.

NOTE : Principal Rules published vide Notification No. 2/6/65-AIS(IV) dated 19-12-1968 in the Gazette of India dated 28-12-1968, Part II, Section 3, Sub-section (i) vide

G.S.R. No. 2211 dated 28-12-1968. Subsequently amended by :—

- (i) Notification No. 12/2/72-AIS(III)-C dated 13-6-1973  
G.S.R. No. 662 dated 30-6-1973.
- (ii) Notification No. 17/5/74-AIS(IV) dated 1-3-1974.  
G.S.R. No. 342 dated 6-4-1974.

